平成 22 年度経済産業省委託事業

平成22年度
製品安全関連法の施行
（消費生活用製品安全法の特定製品安全性調査確認及び技術基準策定調査）
報告書

平成 23 年 2 月

株式会社　三 菱 総 合 研 究 所

目次

1 はじめに 1
2 事業の内容 2
2.1 事業の項目 2
2.2 成果概要 2
2.2.1 市販されている特定製品の技術基準への適合性確認 2
2.2.2 技術基準改正の検討のための調査-携帯用レーザー応用装置の調査 2
2.2.3 技術基準改正の検討のための調査-登山用ロープに関する調査 3
3 市販されている特定製品の技術基準への適合性確認 4
3.1 調査の概要 4
3.1.1 特定製品の購入 4
3.1.2 技術基準の適合性確認 5
3.1.3 流通状況の調査 6
3.2 技術基準の適合性確認 6
3.2.1 乗車用ヘルメット 6
3.2.2 家庭用圧力なべ及び圧力がま 9
3.2.3 乳幼児用ベッド 12
3.2.4 登山用ロープ 15
3.2.5 携帯用レーザー応用装置 17
3.2.6 浴槽用温水循環器 29
3.3 流通状況の調査 31
3.4 まとめ 34
4 技術基準改正の検討のための調査－携帯用レーザー応用装置に関する調査 35
4.1 はじめに 35
4.2 調査の概要 35
4.2.1 調査の実施方法 35
4.2.2 携帯レーザー応用装置の規制の経緯 38
4.3 前年度までの検討内容 39
4.3.1 電源の規定について 39
4.3.2 通電状態の維持について 40
4.3.3 参照規格 41

4.3.4 携帯用レーザー応用装置の市場規模と動向 41
4.4 今年度の検討事項 44
4.5 今年度の検討結果 45
4.5.1 クラス 1M、2M の扱い 45
4.5.2 クラス 3R の扱い 46
4.5.3 製品全長 8cm 以上の制限 47
4.5.4 （参考）委員会における意見のまとめ 48
4.5.5 技術基準改正案 53
4.6 調査資料 60
4.6.1 レーザ製品のクラスの定義 60
4.6.2 レーザクラスの説明 61
4.6.3 走査型レーザ 66
4.6.4 IEC ユーザガイド 69
4.6.5 JIS C 6802 安全予防策 73
4.6.6 クラスとレーザの放射パワー 76
4.6.7 発散性ビームをルーペで観察した際の危険について 77
4.6.8 検査機関の能力 80
4.6.9 消安法で求められる検査設備 81
4.6.10 JIS 規格の見直し状況 82
4.6.11 欧米における規制動向 83
4.6.12 製品全長 8cm 以上の制限 86
4.6.13 レーザポインタによる眼の障害に関する研究 89
4.6.14 レーザ製品による製品事故 93
4.6.15 生産現場におけるレーザ光線による障害の防止対策 99
4.6.16 参考資料 104
4.6.17 製品流通調査 127
5 技術基準改正の検討のための調査-登山用ロープに関する調査 130
5.1 調査の概要 130
5.2 製品実態の調査 130
5.2.1 製品使用の前提 130
5.2.2 製品流通調査 131

5.2.3 検定不合格調査 131
5.2.4 製品事故調査 132
5.3 技術基準・試験規格の比較 133
5.3.1 技術基準の比較 133
5.3.2 試験規格の比較 134
5.3.3 試験機関の説明における UIAA マークの製品が不合格となる理由 136
5.4 特定用品の取扱い 138
5.5 特定用品に関する海外規格調査 138
5.6 まとめ 140
6 おわりに 141

1 はじめに

消費生活用製品安全法（以下「消安法」と言う）において定められている特定製品の製造又は輸入の事業を行う者（以下「届出事業者」と言う）は、あらかじめ国に対して事業を開始する旨の届出が必要で、製品ごとに定められた技術上の基準（以下「技術基準」と言う）に適合した場合等に付することができる表示が付されているものでなければ、特定製品を販売し、又は販売の目的で陳列してはならないとしている。

本事業では、消安法の遵守状況を確認及び、技術基準が特定製品の技術開発と齟齬がないのかを確認するための調査を行った。

2 事業の内容

2.1 事業の項目

本事業では、以下の 3 つの事業を実施した。

1) 市販されている特定製品の技術基準への適合性確認

流通市場における特定製品の安全確認の視点で、市販されている特定製品の技術基準への適合確認を実施した。

2) 技術基準改正の検討のための調査-携帯用レーザー応用装置の調査

特定製品のうち「携帯用レーザー応用装置」については、技術基準において JIS を全面的に参照する視点で、近年の新技術開発状況及び過去の調査結果を基にして必要な委員会審議を行い、技術基準改正案を作成した。

3) 技術基準改正の検討のための調査-登山用ロープに関する調査

特定製品のうち「登山用ロープ」については、特定用品から除外するという視点で、国内外の流通状況の調査、関係する国際規格及び検査方法などを調査した。

2.2 成果概要

2.2.1 市販されている特定製品の技術基準への適合性確認

表に示す対象銘柄数の製品をインターネットサイトより購入し、消安法で定められる技術基準の適合試験を実施した。技術基準に不適合である製品に対して、不適合箇所を整理し経済産業省に報告を行った。

表 2.2-1 適合性確認結果

No.	品目	対象銘柄数	テスト結果
1	乗車用ヘルメット	５銘柄（各５個）	不適合製品：なし
2	家庭用圧力なべ及び圧力がま	５銘柄（各２個）	不適合製品：なし 現技術基準では不適合製品：４
3	乳幼児用ベッド	３銘柄（各２台）	不適合製品：なし
4	登山用ロープ	３銘柄（各１本）	不適合製品：１
5	携帯用レーザー応用装置	１５銘柄（各２個）	不適合製品：４
6	浴槽用温水循環器	３銘柄（各１台）	不適合製品：なし

2.2.2 技術基準改正の検討のための調査-携帯用レーザー応用装置の調査

(1) クラス 1M、2M の扱い

玩具及びレーザーポインタについては現状の技術基準のままとするが、それ以外の製品

のレーザークラスに、発散性ビームのクラス 1M、クラス 2M を追加することを提案する。ただしその場合においても、ルーペ等を使って観察してはいけないことを警告表示することは必要である。

(2) クラス 3R の扱い

レーザークラス 3R の追加による影響には図れない部分があるため、本事項に関する変更は行わないこととする。ただし、クラス 3R の追加により、よりメリットの大きな製品が出現する可能性もあるため、技術の発展も考慮し、安全な製品の実現に向けて継続した検討が望まれる。

(3) 製品全長 8cm 以上の制限

現行の技術基準における製品全長の制限（1(1)①全長が８センチメートル以上であること。）を削除することを提案した。

2.2.3 技術基準改正の検討のための調査-登山用ロープに関する調査

登山用ロープは、訓練を受けた利用者が使用する製品であって、UIAA マークの製品が市場の 9 割以上を占めていた。また、UIAA の試験方法は、利用者の製品の使い方の実情と合致していた。このため、登山用ロープを PSC マークから除外しても、消費者の安全性は確保されるものと考えられる。

3　市販されている特定製品の技術基準への適合性確認

3.1 調査の概要

消費生活用製品安全法で定める特定製品（乗車用ヘルメット、家庭用の圧力なべ及び圧力がま、乳幼児用ベッド、登山用ロープ、携帯用レーザー応用装置、浴槽用温水循環器）に関し、市販されている特定製品を買い上げて試験を行い、経済産業省関係特定製品の技術基準等に関する省令（昭和四十九年三月五日通商産業省令第十八号）で定める技術基準への適合性の確認を行った。

3.1.1　特定製品の購入

対象とする特定製品及び銘柄数は、以下の通りとする。購入に当たっては、インターネット検索サイト（Google）で上位に出現する国内販売事業者であって、インターネット販売をしている製品を優先し、特定の届出事業者に偏ることがないように選定した。

表 3.1-1　対象銘柄数

No.	品目	対象銘柄数	備考
1	乗車用ヘルメット	５銘柄（各５個）	試験を速やかに行うために各５個購入
2	家庭用圧力なべ及び圧力がま	５銘柄（各２個）	
3	乳幼児用ベッド	３銘柄（各２台）	
4	登山用ロープ	３銘柄（各１本）	
5	携帯用レーザー応用装置	１５銘柄（各２個）	
6	浴槽用温水循環器	３銘柄（各１台）	

各製品の購入に当たって、以下の点に留意した。

(1) 乗車用ヘルメット

乗車用ヘルメットは、用途として125cc以下とその他、形状として４つ（ハーフ・セミジェット・ジェット・フルフェイス）が存在する。また、乗車用ヘルメットは、2010年5月 12 日に技術基準改正が行われている。購入では、それぞれの形状のものを揃えるとともに、改正後の技術基準に適合と広告してある製品を購入した。しかし、購入後、製造年月を確認したところ、すべて改正前に製造されていたため、改正前基準での適合性確認を行った。

(2) 家庭用圧力なべ及び圧力がま

家庭用圧力なべ及び圧力がまは、乗車用ヘルメットと同様に、2010年5月12日に技術基準改正が行われている。購入において、消費者として、改正後の技術基準に適合してい

るのかの確認を事業者に行った。

(3) 乳幼児用ベッド

特になし

(4) 登山用ロープ

特になし

(5) 携帯用レーザー応用装置

事務用品だけではなく、玩具からも製品を選定する。OEM 等によって製造事業者が届出事業者ではない場合がある。結果的に、同一の届出事業者となってしまったケースがあった。

(6) 浴槽用温水循環器

特になし

3.1.2 技術基準の適合性確認

適合の確認を行うための検査は、登録検査機関のリストより選定した検査機関にて実施した。検査機関を以下に示す。

表 3.1-2 試験期間一覧

No.	品目	試験機関
1	乗車用ヘルメット	(財)日本車両検査協会
2	家庭用圧力なべ及び圧力がま	(財)日本文化用品安全試験所
3	乳幼児用ベッド	(財)日本文化用品安全試験所
4	登山用ロープ	(独)製品評価技術基盤機構北関東支所
5	携帯用レーザー応用装置	(株)UL　Japan
6	浴槽用温水循環器	(株)UL　Japan

なお、検査を実施するにあたって必要な情報を事業者に問い合わせる必要がある製品については、事業者に連絡し、試買試験を実施する旨の説明も行った。

表 3.1-3 事業者への確認事項

No.	品目	事業者への確認事項
1	乗車用ヘルメット	なし
2	家庭用圧力なべ及び圧力がま	製造年月
3	乳幼児用ベッド	なし
4	登山用ロープ	型式区分
5	携帯用レーザー応用装置	電気回路図、部品配置図
6	浴槽用温水循環器	なし

消安法で定められる技術基準に不適合である製品に対して、不適合箇所を整理し経済産

業省に報告を行った。報告を行った品目は、以下の通りである。

表 3.1-4 適合性確認結果

No.	品目	対象銘柄数	テスト結果
1	乗車用ヘルメット	５銘柄（各５個）	不適合製品：なし
2	家庭用圧力なべ及び圧力がま	５銘柄（各２個）	不適合製品：なし 現技術基準では不適合製品：４
3	乳幼児用ベッド	３銘柄（各２台）	不適合製品：なし
4	登山用ロープ	３銘柄（各１本）	不適合製品：１
5	携帯用レーザー応用装置	１５銘柄（各２個）	不適合製品：４
6	浴槽用温水循環器	３銘柄（各１台）	不適合製品：なし

3.1.3 流通状況の調査

市場における製品の安全性確保の監視として、試買試験は有効な手段であると考える。ただし、すべての事業者・製品を試買することは現実的に不可能である。そこで、特定製品に対してどの程度の銘柄数を購入すればよいかを判断するために、サンプル試験方法について調査した。

3.2 技術基準の適合性確認

3.2.1 乗車用ヘルメット

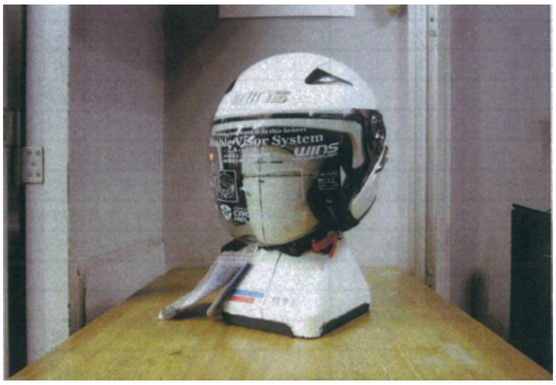
(1) 試料

試料 No.：1
銘柄：BH-16
届出事業者名：ユニカー工業株式会社
生産国：中国

試料 No.：2
銘柄：MAX-777
届出事業者名：株式会社石野商会
生産国：中国

試料 No.：3
銘柄：ES-3
届出事業者名：株式会社 EST
生産国：台湾

試料 No.：4
銘柄：CROWN HELMET CR-II
届出事業者名：株式会社ウインズジャパン
生産国：中国



試料 No.：5
銘柄：YF-5II
届出事業者名：株式会社ワイズギア
生産国：韓国

(2) 試験結果一覧

表 3.2-1 試験結果

試料NO.			1	2	3	4	5
銘柄			BH-16	MAX-777	ES-3	CROWN HELMET CR-II	YF-5II
届出事業者			ユニカー工業株式会社	株式会社石野商会	株式会社EST	株式会社ウインズジャパン	株式会社ワイズギア
用途			125cc以下	125cc以下			
技術基準							
第３条、第５条、第１４条第１項関係							
衝撃吸収ライナー、あごひも及び着装体の品質		１（１）　衝撃吸収ライナー、あごひも（ひも状以外のヘルメット保持具を含む。以下同じ。）及び着装体（帽体、衝撃吸収ライナー及びあごひも以外のものをいう。）は、皮膚に有害な影響を与えないものであつて、かつ、ぜい化、膨潤、軟化等の変化が生じないものであること。	○	○	○	○	○
金属類の品質		（２）　金具類は、耐食性のもの又はさび止め処理を施したものであること。	○	○	○	○	○
帽体の外観		２（１）　帽体の表面は固くなめらかであり、かつ、縁は丸みをもつているか又は縁巻きで覆われていること。ただし、総排気量0.125ℓ以下の自動二輪車又は原動機付自転車に乗車する時に限り使用するものである旨の表示をヘルメットの内面又は外面に容易に消えない方法により表示してあるヘルメットであつてハーフ形又はセミジェット形のもの（以下「小型自動二輪車等用ヘルメット」という。）にあつては、帽体の表面をレザー等で覆うことを妨げない。	○	○	○	○	○
帽体の形状		（２）帽体の日本工業規格T8133(1994年)乗車用安全帽5.2.1(2)に定める保護範囲を覆う部分の形状は、曲率半径75㎜以上の連続した凸曲面であること。ただし、縁巻き及び風防の取付け等のための必要最小限の凹凸については、この限りでない。また、保護範囲を覆う部分以外の形状は、凹凸が著しくないこと。	○	○	○	○	○
衝撃吸収ライナの保護範囲		（３）　衝撃吸収ライナーは、日本工業規格T8133(1994年)乗車用安全帽5.2.2に定める保護範囲を覆い、各部分の厚さがほぼ均一であり、かつ、帽体内面の曲面によく接着されていること。ただし、適当な通気溝を設けることを妨げない。	○	○	○	○	○
スナップ等の突出し		（４）　帽体に表面に固定されたスナップその他の堅い突出物は、帽体の滑りを妨げることのないよう突出が十分小さいか、又は容易に外れる構造を有すること。	－	－	○	－	－
リベットの頭の突出		（５）リベット(2㎜以上突出しないこと)	○	○	○	－	－
内部の構造		３（１）　着用者の頭部によくなじみ、かつ、頭部を傷つけるおそれがない構造を有すること。	○	○	○	○	○
組立		（２）　組立てが良好で、使用上支障のある傷、割れ、ひび、まくれ等がないこと。	○	○	○	○	○
視界		（３）　左右の視界が１０５度以上あり、かつ、上下の視界が十分とれること。	○	○	○	○	○
ひさし及び耳覆いの構造		（４）　風圧によりひさしがたれて視界を妨げることのない構造を有すること、また、走行中耳覆いが外れ、又は脱落することのない構造を有すること。	○	○	○	○	○
ひさしの取付け		（５）ひさしのあるヘルメットにあつては、ひさしと帽体が一体でないこと。ただし、小型自動二輪車等用ヘルメットにあつては、この限りでない。	○	○	－	－	－
聴力		（６）　著しく聴力を損ねることのない構造を有すること。	○	○	○	○	○
あごひも		（７）　あごひもは、帽体に固定してあり、ヘルメットを頭部に確実に装着でき、かつ、チンカップが取り付けられていないこと。	○	○	○	○	○
質量		４　質量は、頸部に負担がかからない適切な質量であること。	○	○	○	○	○
衝撃吸収性（高温、低温、浸せき）		衝撃吸収性試験を行つたとき、次の表の（１）の欄に掲げる条件に適合すること。ただし、小型自動二輪車等用ヘルメットにあつては、（２）の欄に掲げる条件に適合すること。					
	(1)	２，９４０メートル毎秒毎秒以上の衝撃加速度を生じないこと。	○	○	－	－	－
		１，４７０メートル毎秒毎秒以上の衝撃加速度を生じたときは、その継続時間は４ミリセコンド以下であること。					
	(2)	３，９２０メートル毎秒毎秒以上の衝撃加速度を生じないこと。	－	－	○	○	○
		１，９６０メートル毎秒毎秒以上の衝撃加速度を生じた場合は、その継続時間は２ミリセコンド以下であること					
		１，４７０メートル毎秒毎秒以上の衝撃加速度を生じた場合は、その継続時間は４ミリセコンド以下であること。					
耐貫通性		６　耐貫通性試験を行つた時、落下させた鋼製ストライカの先端と試験用人頭との電気的接触がないこと。	○	○	○	○	○
あごひもの強度		７　あごひもの強さ試験を行つた時、あごひもは加えられた荷重により25㎜以上伸びず、かつ、取付け箇所からの脱落又は損傷の発生がないこと。	○	○	○	○	○
表示事項		８（１）　届出事業者の氏名若しくは名称又は経済産業大臣の承認を受けた略号若しくは記号が容易に消えない方法により表示されて	○	○	○	○	○
		（２）　総排気量０．１２５リットル以下の自動二輪車又は原動機付自転車に限り使用するものにあつては、その旨が容易に消えない方法により適切に表示されていること。	○	○	○	○	○
		（３）　安全に使用する上で必要となる使用上の注意事項が容易に消えない方法により適切に表示されていること。	○	○	○	○	○
第２２条関係							
PSCマークの表示		ヘルメットの内面又は外面の見やすい箇所に容易に消えない方法で表示を付すること。	○	○	○	○	○
総合判定			○	○	○	○	○

○：適合、×：不適合、－：該当せず

(3) 技術基準に対する不適合への対応

５銘柄とも技術基準に適合していた。

3.2.2 家庭用圧力なべ及び圧力がま

(1) 試料

試料 No.：6
銘柄：シラルガンシコマチック―Ｔプラス
届出事業者名：株式会社セイエイ
生産国：ドイツ

試料 No.：7
銘柄：T-fal　ワンタッチ開閉圧力なべ　クリプソプルミエ　４．５L
届出事業者名：
株式会社グループセブジャパン
生産国：フランス

試料 No.：8
銘柄：Fissler　フィスラーロイヤル圧力鍋ロイヤル４．５L　１１－６３３－０４
届出事業者名：
フィスラージャパン株式会社
生産国：ドイツ

試料 No.：9
銘柄：ルミナスプラス　段階圧力調整&圧力表示片手圧力鍋４．５Ｌ　ＤＬＰＫ－４．５
届出事業者名：株式会社ドウシシャ
生産国：中国製

試料 No.：10
銘柄：ＩＨ　リブロン圧力鍋４．５Ｌ
届出事業者名：
　　　　ホクリクアルミニウム株式会社
生産国：日本製

(2) 試験結果一覧

表 3.2-2 試験結果

試料NO.			6	7	8	9	10
銘柄			シラルガンシコマチック―Ｔプラス	T-fal　ワンタッチ開閉圧力なべクリプソプルミエ４．5L	Fissler フィスラーロイヤル圧力鍋　ロイヤル４．5L １１－６３３－０４	ルミナスプラス　段階圧力調整＆圧力表示片手圧力鍋４．５Ｌ ＤＬＰＫ－４．５	ＩＨ　リブロン圧力鍋４．５Ｌ
届出事業者			株式会社セイエイ	株式会社グループセブジャパン	フィスラージャパン株式会社	株式会社ドウシシャ	ホクリクアルミニウム株式会社
技術基準							
第３条、第５条、第１４条第１項関係							
本体とふたの着脱の円滑さ		１（１）　本体とふたの着脱は円滑であること。	○	○	○	○	○
蒸気漏れ		（２）　本体とふたとのはめ合わせが不完全な場合、蒸気が漏れる構造を有し、この状態において加熱したとき、内部のゲージ圧力（以下「内圧」という。）が５．０キロパスカル以上にならない構	○	－	○	×※	○
本体とふたのはめ合わせ構造		２　コック等の操作により蒸気を排出する減圧装置を有し、その操作をして内圧が５．０キロパスカル未満になつた後でなければ、ふたを開けることができない構造を有すること。ただし、次の各号にあつては、この限りでない。	－	－	－	－	－
	スライドの構造	（１）　本体とふたとのはめ合わせ方式がスライド方式のものにあつては、内圧が５．０キロパスカルのとき、本体とふたとのはめ合わせ部分に油を付着させた状態において、取つ手の先端部に１０７．９ニュートンの力を加えてスライドさせたときに本体からふたが外れない構造のもの。	○	－	○	○	○
	落しぶたの構造	（２）　本体とふたとのはめ合わせ方式が落としぶた方式のもの、重ねぶた方式のもの又はその他のものにあつては、内圧が５．０キロパスカルのとき、１０７．９ニュートンの力でふたを開けるように操作しても、本体からふたが外れない又は開かない構造のもの。	－	○	－	－	－
取っ手の形状取付の確実性		３（１）　取つ手は持ちやすい形状で、本体若しくはふたとの接合が確実にされているもの又は容易に、かつ、確実にできるものであ	○	○	○	○	○
片手式の補助取っ手		（２）　片手式のものには補助取つ手がついていること。	○	－	○	○	○
すわりの状態		４　すわりは、良好であること。	○	○	○	○	○
ばり・まくれ		５　手などを傷つけるおそれのあるばり及びまくれがないこと。	○	○	○	○	○
圧力調整装置及び安全装置の構造		６（１）　圧力調整装置及び安全装置を有し、そのノズルは目詰まりしにくく、かつ、掃除がしやすいこと。	○	○	○	○	○
圧力調整装置のおもりの構造		（２）　圧力調整装置のおもりは、脱落しにくい構造を有すること。	－	○			○
安全装置の構造		（３）　安全装置は、作動時に直接外部に飛び出さない構造を有すること。	○	○	○	○	○
圧力調整装置の作動		７（１）　圧力調整装置は、円滑に作動すること。	○	○	○	○	○
圧力調整装置の作動圧力		（２）　圧力調整装置が作動した場合における圧力なべ及び圧力がまの内部の最高の内圧（以下「使用最高圧力」という。）は１４７．１キロパスカル以下であること。	○	○	○	○	○
		測定値（kPa）	100.2	60.5	113.1	102	117.2
安全装置の作動圧力		８　安全装置は、使用最高圧力の３倍以下の内圧（以下「安全装置作動圧力」という。）で作動し、この場合において、圧力なべ又は圧力がまの各部に異状がないこと。	○	○	○	○	○
		測定値（kPa）	141.4	145.9	188.8	155.8	161
耐内圧力		９　安全装置作動圧力の２倍の内圧に１分間耐え、その内圧を取り去つた後、圧力なべ又は圧力がまの各部に異状がないこと。	○	○	○	○	○
取っ手の温度		１０　通常の使用状態において、取つ手の温度は室温プラス４０度以下であること。また、取扱説明書にミトン等を用いて、やけどに注意する旨の事項を記載してあること。	○	×※	×※	○	×※
表示事項		１１（１）　届出事業者の氏名若しくは名称又は経済産業大臣の承認を受けた略号若しくは記号が容易に消えない方法により表示され	○	○	○	○	○
		（２）　安全に使用する上で必要となる使用上の注意事項が容易に消えない方法により適切に付されていること。	○	○	○	○	○
第２２条関係							
PSCマーク表示		本体、ふた又は取つ手の表面の見やすい箇所に容易に消えない方法で表示を付すること。	○	○	○	○	○

総合判定	○	○	○	○	○

○：適合、×：不適合、－：該当せず

※事業者に対して、製品の製造年月を確認したところ、4銘柄の現技術基準適用前に製造されたものであった。よって、総合判定で適合と判定した。

(3) 技術基準に対する不適合への対応

５銘柄中４銘柄に技術基準の項目に対して不適合があった。不適合箇所を以下に示す。

1)試料 No.7

不適合箇所：

項目	要求事項	テスト結果
取っ手の温度	１０　通常の使用状態において、取つ手の温度は室温プラス４０度以下であること。また、取扱説明書にミトン等を用いて、やけどに注意する旨の事項を記載してあること。	取っ手温度差：１１℃ 取扱説明書：取扱説明書にミトン等を用いて、やけどに注意する旨の記載がない。

2)試料 No.8

不適合箇所：

項目	要求事項	テスト結果
取っ手の温度	１０　通常の使用状態において、取つ手の温度は室温プラス４０度以下であること。また、取扱説明書にミトン等を用いて、やけどに注意する旨の事項を記載してあること。	取っ手温度差：１０℃ 取扱説明書：取扱説明書にミトン等を用いて、やけどに注意する旨の記載がない。

3)資料 No.9

不適合箇所：

項目	要求事項	テスト結果
蒸気漏れ	１（２）　本体とふたとのはめ合わせが不完全な場合、蒸気が漏れる構造を有し、この状態において加熱したとき、内部のゲージ圧力（以下「内圧」という。）が５．０キロパスカル以上にならない構造を有すること。	５．０ｋPa

4)資料 No.10

不適合箇所：

項目	要求事項	テスト結果
取っ手の温度	１０　通常の使用状態において、取つ手の温度は室温プラス４０度以下であること。また、取扱説明書にミトン等を用いて、やけどに注意する旨の事項を記載してあること。	取っ手温度差：３０℃ 取扱説明書：取扱説明書にミトン等を用いて、やけどに注意する旨の記載がない。

事業者に対して、製造番号から確認した試料の製造年月を表 3.2-3 に示す。製造年月は、技術基準改正以前のものであり、製造時の基準では適合製品であった。

表 3.2-3 製造年月一覧

試料 No.	販売（輸入）事業者	製造番号	製造年月
7	株式会社グループセブジャパン	ふた 10 175（2010 年 175 日目） 本体 10 180（2010 年 180 日目）	ふた　2010 年 6 月 本体　2010 年 6 月
8	フィスラージャパン株式会社	1609（2009 年 16 週）	2009 年 4 月
9	株式会社ドウシシャ	091210	2009 年 12 月
10	ホクリクアルミニウム株式会社	1031920	2010 年 3 月

圧力なべにおける技術基準改正の日時は、2010 年 5 月 12 日である。移行猶予期間として、6 ヶ月間が設定されており、2010 年 11 月 12 日以降の製造品が、現行の技術基準適用の製品となる。よって、表にある製品は、改正以前の技術基準の適用となり、適合製品である。

3.2.3 乳幼児用ベッド

(1) 試料

試料 No.：11
銘柄：ＢＢＭ－ＳＳ－２６０ＢＲ
届出事業者名：株式会社ヤマサキ
生産国：日本

試料 No.：12
銘柄：ミニ３ＷＡＹスヌーピーエコブラウン
届出事業者名：株式会社キンタロー
生産国：日本

試料 No.：13
銘柄 : ベビーベッド sleepy スリーピーワン
タッチハイベッドパル
届出事業者名：石崎家具株式会社
生産国：日本

(2) 試験結果一覧

表 3.2-4 試験結果

試料NO.			11	12	13
銘柄			ＢＢＭ－ＳＳ－２６０ＢＲ	ミニ３ＷＡＹスヌーピーエコブラウン	ベビーベッドsleepyスリーピーワンタッチハイベッドパル
届出事業者			株式会社ヤマサキ	株式会社キンタロー	石崎家具株式会社
技術基準					
第３条、第５条、第１４条第１項関係					
割り、ばり、まくれ等		１　手足を傷つけるおそれのある割れ、ばり、まくれ、ささくれ等がないこと。	○	○	○
組立の確実性		２（１）　各部は、ゆるみを生じないよう確実に組み立てることができること。	○	○	○
稼動部の操作の確実性		（２）　可動部分は、円滑かつ確実に操作することができるものであること。	○	○	○
床板取付の構造		３　床板は、使用時に容易にはずれないよう確実に取り付けることができる構造を有すること。	○	○	○
前枠の構造		４　前枠が開閉式又はスライド式のものにあつては、乳幼児が容易にその前枠を開き、又は下げることができない構造を有すること。	○	○	○
キャスターの可動防止		５　キャスターを有するものにあつては、可動防止のための措置が講じられていること。	○	○	○
アクセサリーの取付強度		６　アクセサリーは、１４７．１ニュートンの力で引つ張つたとき、異状が生じないよう取り付けられていること。	－	－	－
枠の構造		７　乳幼児が容易に枠を乗り越えて落下することがない構造を有すること。	○	○	○
頭部が挟まりにくい構造		８　乳幼児の頭部が組子間及び枠とマットレスの間等に挟まれにくい構造を有すること。	○	○	○
手足が挟まりにくい構造		９　乳幼児の手足が挟まれにくい構造を有すること。	－	－	－
指が挟まりにくい構		１０　乳幼児の指が挟まれにくい構造を有すること。	○	○	○
ひも等が引っかかりにくい構造		１１　乳幼児の衣服のひも等が引つ掛かりにくい構造を有すること。	○	○	○
床板の落下衝撃強度		１２　床板の中央部に２０センチメートルの高さから１０キログラムの砂袋を連続して２５０回落下させたとき、各部に異状が生じな	○	○	○
枠及び妻枠の上さんの強度		１３　前枠、後枠及び妻枠の上さん中央部にそれぞれ２９４．２ニュートンの荷重を加えたとき、各部に異状が生じないこと。	○	○	○
組子の強度		１４　組子の中央部を１４７．１ニュートンの力で引つ張つたとき、組子がはずれる等の異状が生じないこと。	○	○	○
枠及び妻枠の上さんの引張強度		１５　前枠、後枠及び妻枠の上さん中央部をそれぞれ１９６．１ニュートンの力で引つ張つたとき、各部に異状が生じないこと。	○	○	○
床板前縁の強度		１６　床板前縁の中央部に５８８．４ニュートンの荷重を１０分間連続して加えたとき、各部に異状が生じないこと。	○	○	○
枠のネット、板を張ったときの使用材の強度		１７　枠にネット又は板を張つているものにあつては、そのネット又は板の中央部に１９６．１ニュートンの力を加えたとき、ネット又は板の破損等の異状が生じないこと。	－	○	－
妻枠上さん外側面の強度		１８　妻枠の上さん中央部の外側面に２９４．２ニュートンの荷重を３０回交互に繰り返し加えたとき妻枠の上さん中央部の変位量は３０ミリメートル以下であり、また、各部に異状が生じないこと。	○	○	○
枠及び妻枠上さん内側面の衝撃強度		１９　前枠、後枠及び妻枠の上さん中央部の内側面にそれぞれ１０キログラムの砂袋により衝撃を加えたとき、各部に異状が生じない	○	○	○
表示事項		２０（１）　届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称が容易に消えない方法により表示されていること。ただし、届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称は、経済産業大臣の承認を受けた略称若しくは記号又は経済産業大臣に届け出た登録商標（商標法（昭和３４年法律第１２７号）第２条第５項の登録商標をいう。以下同じ。）をもつて代えることができる。	○	○	○
		（２）　安全に使用する上で必要となる使用上の注意事項の表示が、容易に消えない方法により適切に付されていること。	○	○	○
第２２条関係					
PCSマークの表示		ベッドの前枠又は妻枠の外表面の見やすい箇所に容易に消えない方法で表示を付すること。	○	○	○

総合判定			○	○	○

○：適合、×：不適合、－：該当せず

(3) 技術基準に対する不適合への対応

３銘柄とも技術基準に適合していた。

3.2.4 登山用ロープ

(1) 試料

試料 No.：14
銘柄：インフィニティ 9.5mm
届出事業者名：不明（並行輸入品）
生産国：スイス

試料 No.：15
銘柄：ベロシティ　9.8mm
届出事業者名：
　スターリングロープ・ジャパン
生産国：アメリカ

試料 No.：16
銘柄：パイトン 10.0mm
届出事業者名：
　株式会社マジックマウンテン
生産国：ドイツ

(2) 試験結果一覧

表 3.2-5 試験結果

試料NO.			14	15	16
銘柄			インフィニティ 9.5mm	ベロシティ 9.8mm	パイトン 10.0mm
届出事業者			不明	スターリングロープ・ジャパン	株式会社マジックマウンテン
技術基準					
第3条、第5条、第14条第1項関係					
すれ、傷その他の欠点等		1 すれ、傷その他の欠点がなく仕上げが良好であること。	○	○	○
落下衝撃応力		2 落下衝撃試験を行つたとき、初回にはロープの衝撃応力が、技術上の基準の欄の4(2)の表示のあるものにあつては7，845．3ニュートン以下、その他のものにあつては11，768．3ニュートン以下であり、2回目にはロープが切断しないこと。	○	○	○
		初回測定値(N)	10.910N	9.211N	9,071N
		2回目	切断しない	切断しない	切断しない
せん断衝撃強度		3 せん断衝撃試験を3回行つたとき、ロープのせん断衝撃力が、4(2)の表示があるものにあつてはいずれも980．7ニュートン以上、その他のものにあつてはいずれも1，471．0ニュートン以上であること。	○	○	○
		初回測定値(N)	1.536N	1,862N	1,562N
		2回目測定値(N)	1.580N	1,823N	1,544N
		3回目測定値(N)	2.413N	1,770N	1,566N
表示事項		4(1) 届出事業者の氏名若しくは名称又は経済産業大臣の承認を受けた略号若しくは記号が容易に消えない方法により表示されていること。	×	○	○
		(2) 二つ折り又は2本で使用するものにあつては、1／2の記号が容易に消えない方法により表示されていること。	—	—	—
		(3) 登山用ロープを安全に使用する上で必要となる使用上の注意事項の表示が容易に消えない方法により適切に付されていること。	×	○	○
第22条関係	(表示)				
PSCマーク		ロープの末端部の表面に容易に消えない方法で表示を付すること。	×	○	○

総合判定	×	○	○

○：適合、×：不適合、－：該当せず

(3) 技術基準に対する不適合への対応

３銘柄中１銘柄に技術基準の項目に対して不適合があった。不適合箇所を以下に示す。

1)試料 No.14

不適合箇所：

項目	要求事項	テスト結果
PSC マーク	ロープの末端部の表面に容易に消えない方法で表示を付すること。	PSC マークがない

本製品は、並行輸入品である。本件に関しては、消安法で定められる技術基準に不適合な製品が販売されていたため、販売事業者を経済産業省に報告した。

3.2.5 携帯用レーザー応用装置

(1) 試料

試料 No.：17
銘柄：レーザーポインター LP-650
届出事業者名：
株式会社本田ビジネスシステム
生産国：不明

試料 No.：18
銘柄：レーザーポインター LP-ST300S
届出事業者名：株式会社アーストレック
生産国：中国

試料 No.：19
銘柄：レーザーポインター 5
届出事業者名：
Eight Corp.
or 株式会社サクラクレパス
生産国：台湾

試料 No.：20
銘柄：レーザーサイト MODEL L77
届出事業者名：有限会社ライラクス
生産国：不明

試料 No.：21
銘柄：レーザーポインター LPB2401BK
届出事業者名：岩崎金属工業株式会社
生産国：日本

試料 No.：22
銘柄：LOGICOOL プロフェッショナルプレセンター タイマー機能・LCD 搭載 R800
届出事業者名：株式会社ロジクール
生産国：中国

試料 No.：23
銘柄：ペン型レーザーポインター TLP-3200/B
届出事業者名：岩崎金属工業株式会社
生産国：日本

試料 No.：24
銘柄：グリーンレーザーポインター LPG-532
届出事業者名：
株式会社本田ビジネスシステム
生産国：不明

試料 No.：25
銘柄：Wireless Notebook Presenter Mouse 8000 9DR-00003
届出事業者名：マイクロソフト株式会社
生産国：中国

試料 No.：26
銘柄：ねこじゃらビーム
届出事業者名：岩崎金属工業株式会社
生産国：日本

試料 No.：27
銘柄：レーザー・エクササイズ・ビーム
届出事業者名：不明
生産国：中国

試料 No.：28
銘柄：SILVERBACK - AIRSOFT 1911 レーザーグリップ
届出事業者名：不明
生産国：不明

試料 No.：29
銘柄：レーザーサイト ビームフォード e
届出事業者名：株式会社ハートフォード
生産国：台湾

試料 No.：30
銘柄：レーザーポインター付きハサミ
届出事業者名：不明
生産国：中国

試料 No.：31
銘柄：ショックレーザーポインター
届出事業者名：不明
生産国：不明

(2) 試験結果一覧

表 3.2-6 試験結果

試料NO.			17	18	19	20	21
銘柄			レーザーポインター LP-650	レーザーポインター LP-ST300S	レーザーポインター 5	レーザーサイト MODEL L77	レーザーポインター LPB2401BK
届出事業者			株式会社本田ビジネスシステム	株式会社アーストレック	Eight Corp. or 株式会社サクラクレパ	有限会社ライラクス	岩崎金属工業株式会社
技術基準							
第３条、第５条、第１４条第１項関係							
レーザ出力	適用クラス	1 （１）　次に掲げる要件のいずれにも該当するもの（外形上玩具として使用されることが明らかなものを除く。）にあつては、日本工業規格Ｃ６８０２（１９９８）レーザ製品の安全基準３．１５クラス１レーザ製品又は３．１６クラス２レーザ製品であること。ただし、単３形電池の体積の２倍を超える体積を有する電池を使用する場合には、３及び４の規定は、適用しない。	○※	○※	○※	○※	○※
	全長	１全長が８センチメートル以上であること。	該当	該当	該当	該当	該当
	質量	２質量（使用する電池の質量を含む。）が４０グラム以上であること。	該当	該当	該当	該当	該当
	電池の形状	３使用する電池の形状が単３形、単４形又は単５形であること。	該当	該当	該当	該当	該当
	電池の数	４使用する電池の数が２個以上であること。	該当	該当	該当	該当	該当
	通電状態確認機能	５通電状態にあることを確認できる機能を有すること。	該当	該当	該当	該当	該当
	（１）以外の適用ク	（２）　（１）のもの以外のものにあつては、日本工業規格Ｃ６８０２（１９９８）レーザ製品の安全基準３．１５クラス１レーザ製品（その放出持続時間が９．３ｅ）時間基準３）を満たすものに限る。）であること。	—	—	—	—	—
	波長		651 nm	653 nm	635 nm	653 nm	653 nm
	露光時間	10s以上	0.25 sec以上	0.25 sec以上	0.25 sec以上	0.25 sec以上	0.25 sec以上
	出力（エネルギー）		通常時：0.920mW	通常時：0.831 mW	通常時：0.718 mW	通常時：0.912 mW	通常時：0.801 mW
	パルス特性		CW	CW	CW	CW	CW
安定化回路		２　出力安定化回路を有すること。	判定不可	判定不可	判定不可	判定不可	判定不可
スイッチ機能		３　スイッチの通電状態を維持する機能を有さないこと。	○	○	○	○	○
表示		4 （１）　届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称が容易に消えない方法により表示されていること。ただし、届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称は、経済産業大臣の承認を受けた略称若しくは記号又は経済産業大臣に届け出た登録商標をもつて代えることができる。	○	○	○	○	○
		（２）　レーザー光をのぞきこまないこと、レーザー光を人に向けないこと（日本工業規格Ｃ６８０２（１９９８）レーザ製品の安全基準３．１５クラス１レーザ製品（その放出持続時間が９．３ｅ）時間基準３）を満たすものに限る。）のうち、カメラにおいてその焦点を自動的に調節することを目的とした装置の部品であつて、レーザー光を連続して照射する時間が３秒未満であるものを除く。）、１（１）のものにあつては子供に使わせないことその他の安全に使用する上で必要となる使用上の注意事項の表示が、容易に消えない方法により適切に付されていること。	○	○	○	○	○
第２２条関係		（表示）					
PSCマークの確認		レーザー応用装置の外面の見やすい箇所に容易に消えない方法で表示を付すること。	○	○	○	○	○

総合判定	○	○	○	○	○

○：適合、×：不適合、－：該当せず

※：単一故障模擬は未実施。よって、総合評価では未評価項目あり。

表 3.2-7 試験結果

			22	23	24	25	26
試料NO.			22	23	24	25	26
銘柄			LOGICOOL プロフェッショナルプレゼンター タイマー機能・LCD搭載 R800	ペン型レーザーポインター TLP-3200/B	グリーンレーザーポインター LPG-532	Wireless Notebook Presenter Mouse 8000 9DR-00003	ねこじゃらビーム
届出事業者			株式会社ロジクール	岩崎金属工業株式会社	株式会社本田ビジネスシステム	マイクロソフト株式会社	岩崎金属工業株式会社
技術基準							
第３条、第５条、第１４条第１項関係							
レーザ出力	適用クラス	1 （１）　次に掲げる要件のいずれにも該当するもの（外形上玩具として使用されることが明らかなものを除く。）にあつては、日本工業規格Ｃ６８０２（１９９８）レーザ製品の安全基準３．１５クラス１レーザ製品又は３．１６クラス２レーザ製品であること。ただし、単３形電池の体積の２倍を超える体積を有する電池を使用する場合には、３及び４の規定は、適用しない。	○※	○※	○※	○	○※
	全長	１全長が８センチメートル以上であること。	該当	該当	該当	該当	該当
	質量	２質量（使用する電池の質量を含む。）が４０グラム以上であること。	該当	該当	該当	該当	該当
	電池の形状	３使用する電池の形状が単３形、単４形又は単５形であること。	該当	該当	該当	該当	該当
	電池の数	４使用する電池の数が２個以上であること。	該当	該当	該当	該当	該当
	通電状態確認機能	５通電状態にあることを確認できる機能を有すること。	該当	該当	該当	該当	該当
	（１）以外の適用ク	（２）　（１）のもの以外のものにあつては、日本工業規格Ｃ６８０２（１９９８）レーザ製品の安全基準３．１５クラス１レーザ製品（その放出持続時間が９．３ｅ）時間基準３）を満たすものに限る。）であること。	－	－	－	－	－
	波長		632 nm	654 nm	532 nm	652 nm	654 nm
	露光時間	10s以上	0.25 sec以上	0.25 sec以上	0.25 sec以上	0.25 sec以上	0.25 sec以上
	出力（エネルギー）		通常時：0.456 mW	通常時：0.876 mW	通常時：0.693 mW	通常時：0.632 mW, 単一故障時：0.632 mW（最大）	通常時：0.817 mW
	パルス特性		CW	CW	CW	CW	CW
安定化回路		２　出力安定化回路を有すること。	判定不可	判定不可	判定不可	適合	判定不可
スイッチ機能		３　スイッチの通電状態を維持する機能を有さないこと。	○	○	○	○	○
表示		4 （１）　届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称が容易に消えない方法により表示されていること。ただし、届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称は、経済産業大臣の承認を受けた略称若しくは記号又は経済産業大臣に届け出た登録商標をもつて代えることができる。	○	○	○	○	○
		（２）　レーザー光をのぞきこまないこと、レーザー光を人に向けないこと（日本工業規格Ｃ６８０２（１９９８）レーザ製品の安全基準３．１５クラス１レーザ製品（その放出持続時間が９．３ｅ）時間基準３）を満たすものに限る。）のうち、カメラにおいてその焦点を自動的に調節することを目的とした装置の部品であつて、レーザー光を連続して照射する時間が３秒未満であるものを除く。）、１（１）のものにあつては子供に使わせないことその他の安全に使用する上で必要となる使用上の注意事項の表示が、容易に消えない方法により適切に付されていること。	○	○	○	○	○
第２２条関係		（表示）					
PSCマークの確認		レーザー応用装置の外面の見やすい箇所に容易に消えない方法で表示を付すること。	○	○	○	○	○
総合判定			○	○	○	○	○

○：適合、×：不適合、－：該当せず

※：単一故障模擬は未実施。よって、総合評価では未評価項目あり。

表 3.2-8 試験結果

試料NO.			27	28	29	30	31
銘柄			レーザー･エクササイズ･ビーム	SILVERBACK-AIRSOFT 1911 レーザーグリップ	レーザーサイト ビーム フォード e	レーザーポインター付きハサミ	ショックレーザーポインター
届出事業者			不明	不明	株式会社ハートフォード	不明	不明
技術基準							
第３条、第５条、第１４条第１項関係							
レーザ出力	適用クラス	1 （１）　次に掲げる要件のいずれにも該当するもの（外形上玩具として使用されることが明らかなものを除く。）にあつては、日本工業規格Ｃ６８０２（１９９８）レーザ製品の安全基準３．１５クラス１レーザ製品又は３．１６クラス２レーザ製品であること。ただし、単３形電池の体積の２倍を超える体積を有する電池を使用する場合には、３及び４の規定は、適用しない。	ー	ー	×	ー	ー
	全長	１全長が８センチメートル以上であること。	非該当	非該当	該当	該当	該当
	質量	２質量（使用する電池の質量を含む。）が４０グラム以上であること。	非該当	非該当	該当	該当	非該当
	電池の形状	３使用する電池の形状が単３形、単４形又は単５形であること。	非該当	非該当	該当	非該当	非該当
	電池の数	４使用する電池の数が２個以上であること。	該当	該当	該当	該当	該当
	通電状態確認機能	５通電状態にあることを確認できる機能を有すること。	非該当	非該当	該当	非該当	非該当
	（１）以外の適用ク	（２）　（１）のもの以外のものにあつては、日本工業規格Ｃ６８０２（１９９８）レーザ製品の安全基準３．１５クラス１レーザ製品（その放出持続時間が９．３ｅ）時間基準３）を満たすものに限る。）であること。	×	×	ー	×	×
	波長		656 nm	655 nm	654 nm	648 nm	657 nm
	露光時間	10s以上	30,000 sec以上	30,000 sec以上	0.25 sec以上	30,000 sec以上	30,000 sec以上
	出力（エネルギー）		通常時：5.37 mW	通常時：1.871 mW	通常時：0.773 mW, 単一故障時：14.7 mW（最大）	通常時：1.10 mW / ラインレーザー [参考値：全出力3.37 mW]	通常時：5.41 mW
	パルス特性		CW	CW	CW	CW	CW
安定化回路		２　出力安定化回路を有すること。	判定不可	判定不可	不適合（※）	判定不可	判定不可
スイッチ機能		３　スイッチの通電状態を維持する機能を有さないこと。	○	○	○	×	○
表示		4 （１）　届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称が容易に消えない方法により表示されていること。ただし、届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称は、経済産業大臣の承認を受けた略称若しくは記号又は経済産業大臣に届け出た登録商標をもつて代えることができる。	×	×	○	×	×
		（２）　レーザー光をのぞきこまないこと、レーザー光を人に向けないこと（日本工業規格Ｃ６８０２（１９９８）レーザ製品の安全基準３．１５クラス１レーザ製品（その放出持続時間が９．３ｅ）時間基準３）を満たすものに限る。）のうち、カメラにおいてその焦点を自動的に調節することを目的とした装置の部品であつて、レーザー光を連続して照射する時間が３秒未満であるものを除く。）、１（１）のものにあつては子供に使わせないことその他の安全に使用する上で必要となる使用上の注意事項の表示が、容易に消えない方法により適切に付されていること。	×	×	○	×	×
第２２条関係		（表示）					
PSCマークの確認		レーザー応用装置の外面の見やすい箇所に容易に消えない方法で表示を付すること。	×	×	○	×	×

総合判定	×	×	○	×	×

○：適合、×：不適合、ー：該当せず

※：単一故障模擬は未実施。よって、総合評価では未評価項目あり。

(3) 技術基準に対する不適合への対応

１５銘柄中５銘柄に技術基準の項目に対して不適合があった。不適合箇所を以下に示す。

1)試料 No.27

不適合箇所：

項目	要求事項	テスト結果
レーザー出力（１）以外の適用クラス	（２）　（１）のもの以外のものにあつては、日本工業規格Ｃ６８０２（１９９８）レーザー製品の安全基準３．１５クラス１レーザー製品（その放出持続時間が９．３ｅ）時間基準３）を満たすものに限る。）であること。	クラス１（時間基準 3 = 30,000 秒適用）を超えるレーザー製品 通常時：5.37 mW (CW)
表示	４（１）　届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称が容易に消えない方法により表示されていること。ただし、届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称は、経済産業大臣の承認を受けた略称若しくは記号又は経済産業大臣に届け出た登録商標をもつて代えることができる。	表示無し
表示	（２）　レーザー光をのぞきこまないこと、レーザー光を人に向けないこと（日本工業規格Ｃ６８０２（１９９８）レーザー製品の安全基準３．１５クラス１レーザー製品（その放出持続時間が９．３ｅ）時間基準３）を満たすものに限る。）のうち、カメラにおいてその焦点を自動的に調節することを目的とした装置の部品であつて、レーザー光を連続して照射する時間が３秒未満であるものを除く。）、１（１）のものにあつては子供に使わせないことその他の安全に使用する上で必要となる使用上の注意事項の表示が、容易に消えない方法により適切に付されていること。	表示なし
PSC マーク	レーザー応用装置の外面の見やすい箇所に容易に消えない方法で表示を付すること。	表示なし

本製品は、消安法規定のラベルが貼付されていない上に、サンプルで得られた通常時レーザー出力 5.37mW はレーザークラス３Ｂ（技術基準規定の JIS C 6802:1998 に基づく）に相当し、レーザー光の直接のビーム内観察は常に危険と考えられるレベルである。

本件に関して、本製品は輸入品であって、消安法で定められる技術基準に不適合な製品が販売されていたため、販売事業者を経済産業省に報告した。

2)試料 No.28

不適合箇所：

項目	要求事項	テスト結果
レーザー出力（１）以外の適用クラス	（２）　（１）のもの以外のものにあつては、日本工業規格Ｃ６８０２（１９９８）レーザー製品の安全基準３．１５クラス１レーザー製品（その放出持続時間が９．３ｅ）時間基準３）を満たすものに限る。）であること。	クラス１（時間基準 3 = 30,000 秒適用）を超えるレーザー製品 通常時：1.871 mW (CW)
表示	４（１）　届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称が容易に消えない方法により表示されていること。ただし、届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称は、経済産業大臣の承認を受けた略称若しくは記号又は経済産業大臣に届け出た登録商標をもつて代えることができる。	表示無し
表示	（２）　レーザー光をのぞきこまないこと、レーザー光を人に向けないこと（日本工業規格Ｃ６８０２（１９９８）レーザー製品の安全基準３．１５クラス１レーザー製品（その放出持続時間が９．３ｅ）時間基準３）を満たすものに限る。）のうち、カメラにおいてその焦点を自動的に調節することを目的とした装置の部品であつて、レーザー光を連続して照射する時間が３秒未満であるものを除く。）、１（１）のものにあつては子供に使わせないことその他の安全に使用する上で必要となる使用上の注意事項の表示が、容易に消えない方法により適切に付されていること。	表示なし
PSC マーク	レーザー応用装置の外面の見やすい箇所に容易に消えない方法で表示を付すること。	表示なし

消安法規定のラベルが貼付されていない上に、サンプルで得られた通常時レーザー出力 1.871mW はレーザークラス３Ａ（技術基準規定の JIS C 6802:1998 に基づく）に相当し、光学的手段（双眼鏡、望遠鏡、顕微鏡などのレンズ）を通したレーザー光の直接のビーム内観察は危険と考えられるレベルである。

本製品は、輸入品である。本件に関しては、消安法で定められる技術基準に不適合な製品が販売されていたため、販売事業者を経済産業省に報告した。

3)試料 No.29

不適合箇所：

項目	要求事項	テスト結果
レーザー出力適用クラス	１（１）　次に掲げる要件のいずれにも該当するもの（外形上玩具として使用されることが明らかなものを除く。）にあつては、日本工業規格Ｃ６８０２（１９９８）レーザー製品の安全基準３．１５クラス１レーザー製品又は３．１６クラス２レーザー製品であること。ただし、単３形電池の体積の２倍を超える体積を有する電池を使用する場合には、３及び４の規定は、適用しない。	クラス２を超えるレーザー製品 補足：通常時のレーザー出力はクラス２相当であるが、単一故障においてクラス２の被曝放出限界を超える
安定化回路	２　出力安定化回路を有すること。	出力を安定化するための回路は入っているが、単一故障によりレーザー出力が増大する為、適切な回路ではないと判断する。

＊登録検査機関：　JQA

サンプルで得られた通常時レーザー出力 0.773mW は基準を満たしているが、単一故障状態においてのレーザー出力 14.7mW はレーザークラス３Ｂ（技術基準規定の JIS C 6802:1998 に基づく）に相当し、レーザー光の直接のビーム内観察は常に危険と考えられるレベルである。

■ **PSC 認証時の判定結果について**

本製品は、JQA より PSC 認証を取得している製品である。認証取得時の検査記録を確認したところ、以下の回答が得られた。

- 検査時の通常時出力は、0.212mW。単一故障時は、E-C 間の短絡で、1mW 以下。
- サンプル品における通常時の測定結果は、0.773mW であるが、検査時には 0.212mW であった。検査時に当該検体は二度不適合になり、都度抵抗値を変更し対策したもので再検査を受検している。
- 回路構成及び回路定数が変わらないにも係らず、通常時の測定結果が異なる場合は、使用されている半導体レーザの特性が検査時と異なるものと予想される。半導体レーザの特性が変われば故障時の現象も変化すると予想できる。
- 当該安定化回路は非常に微妙なバランスにて消安法に適合していると言える。よって、通常時出力が JQA 検査時と異なるため、同じ検査結果が得られなくとも不自然ではない。

■ **考察**

本製品は、PSC 認証検査時との通常出力の結果が異なる、及び、検査時に二度不合格となり、都度抵抗値を変更して対策を実施して検査に合格していることにより、以下の可能性が考えられる。

- 当該サンプルは製品のばらつきで、PSC 認証時の半導体レーザーの特性が異なった。

現状の適合性検査では、型式検査方式とロット検査方式がある。型式検査方式の場合、製品適合性検査と工場適合性検査が実施される。製品適合性検査はサンプル検査であり、サンプルから製品のばらつきを判定することは難しい。また、工場適合性検査は、製造検査、検査設備管理、資材の受入れ及び製造管理、製造設備管理の保証であって、製品の品質を保証するものではない。現在の適合性検査では、ばらつきのある製品に対する適合性確認は難しいと考えられる。なお、ロット検査の場合、ロット数に応じて試料数で試験を行うため、製品のばらつきを判定することができる。試験機関に過去の経験を確認したところ、2 本適合し、2 本不適合という製品があった。

本件に関しては、当該サンプルは技術基準の項目に不適合であるが、PSC 認証検査時では、消安法の技術基準に適合であるとして経済産業省に報告を行った。

4)試料 No.30

不適合箇所：

項目	要求事項	テスト結果
レーザー出力（１）以外の適用クラス	（２）　（１）のもの以外のものにあつては、日本工業規格Ｃ６８０２（１９９８）レーザー製品の安全基準３．１５クラス１レーザー製品（その放出持続時間が９．３ｅ）時間基準３）を満たすものに限る。）であること。	クラス１（時間基準 3 = 30,000 秒適用）を超えるレーザー製品 通常時：1.10 mW（CW） / ラインレーザー
表示	４（１）　届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称が容易に消えない方法により表示されていること。ただし、届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称は、経済産業大臣の承認を受けた略称若しくは記号又は経済産業大臣に届け出た登録商標をもつて代えることができる。	表示無し
表示	（２）　レーザー光をのぞきこまないこと、レーザー光を人に向けないこと（日本工業規格Ｃ６８０２（１９９８）レーザー製品の安全基準３．１５クラス１レーザー製品（その放出持続時間が９．３ｅ）時間基準３）を満たすものに限る。）のうち、カメラにおいてその焦点を自動的に調節することを目的とした装置の部品であつて、レーザー光を連続して照射する時間が３秒未満であるものを除く。）、１（１）のものにあつては子供に使わせないことその他の安全に使用する上で必要となる使用上の注意事項の表示が、容易に消えない方法により適切に付されていること。	表示なし
PSC マーク	レーザー応用装置の外面の見やすい箇所に容易に消えない方法で表示を付すること。	表示なし

本製品は、消安法規定のラベルが貼付されていない上に、サンプルで得られた通常時

レーザー出力 1.10mW はレーザークラス３Ａ（技術基準規定の JIS C 6802:1998 に基づく）に相当し、光学的手段（双眼鏡、望遠鏡、顕微鏡などのレンズ）を通したレーザー光の直接のビーム内観察は危険と考えられるレベルである。

本件に関して、本製品は輸入品であって、消安法で定められる技術基準に不適合な製品が販売されていたため、販売事業者を経済産業省に報告した。

5)試料 No.31

不適合箇所：

項目	要求事項	テスト結果
レーザー出力（１）以外の適用クラス	（２）　（１）のもの以外のものにあつては、日本工業規格Ｃ６８０２（１９９８）レーザー製品の安全基準３．１５クラス１レーザー製品（その放出持続時間が９．３ｅ）時間基準３）を満たすものに限る。）であること。	クラス１（時間基準 3 = 30,000 秒適用）を超えるレーザー製品 通常時：5.41 mW (CW)
表示	４（１）　届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称が容易に消えない方法により表示されていること。ただし、届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称は、経済産業大臣の承認を受けた略称若しくは記号又は経済産業大臣に届け出た登録商標をもつて代えることができる。	表示無し
表示	（２）　レーザー光をのぞきこまないこと、レーザー光を人に向けないこと（日本工業規格Ｃ６８０２（１９９８）レーザ製品の安全基準３．１５クラス１レーザ製品（その放出持続時間が９．３ｅ）時間基準３）を満たすものに限る。）のうち、カメラにおいてその焦点を自動的に調節することを目的とした装置の部品であつて、レーザー光を連続して照射する時間が３秒未満であるものを除く。）、１（１）のものにあつては子供に使わせないことその他の安全に使用する上で必要となる使用上の注意事項の表示が、容易に消えない方法により適切に付されていること。	表示なし
PSC マーク	レーザー応用装置の外面の見やすい箇所に容易に消えない方法で表示を付すること。	表示なし

本製品は、消安法規定のラベルが貼付されていない上に、サンプルで得られた通常時レーザー出力 5.41mW はレーザークラス３Ｂ（技術基準規定の JIS C 6802:1998 に基づく）に相当し、レーザー光の直接のビーム内観察は常に危険と考えられるレベルである。

本件に関して、本製品は輸入品であって、消安法で定められる技術基準に不適合な製品が販売されていたため、販売事業者を経済産業省に報告した。

3.2.6 浴槽用温水循環器

(1) 試料

試料 No.：32
銘柄：MB-0008 デラックス
届出事業者名：三吉工業株式会社
生産国：日本

試料 No.：33
銘柄：遊湯生活
届出事業者名：株式会社　ケネックス
生産国：日本

試料 No.：34
銘柄：節約宣言 SYG-100 (G タイプ)
届出事業者名：株式会社 京都バストピア
生産国：日本

(2) 試験結果一覧

表 3.2-9 試験結果

試料NO.			32	33	34
銘柄			MB-0008 デラックス	遊湯生活	節約宣言 SYG-100 (Gタイプ)
届出事業者			三吉工業株式会社	株式会社 ケネックス	株式会社 京都バストピア
技術基準					
第3条、第5条、第14条第1項関係					
吸入口の吸引力		１　浴槽用温水循環器の吸入口は、次の（１）から（６）の欄に掲げる条件において２の欄に掲げる試験を３０回実施した場合、そのすべてについて測定値が２０ニュートン以下となるものであるこ （１）　浴槽用温水循環器を設置に関する説明書に従つて設置し、通常動作に限定されたとおり水を入れること。 （２）　２（１）及び（２）の毛髪（以下「試験用毛髪」という。）は、５０グラム及び１８０グラムの人間の毛髪を、直径２５ミリメートルで長さ３００ミリメートルの木製の棒に取り付けたものとし、その際、毛髪の固定されていない部分の長さは４００ミリ （３）　試験用毛髪は、あらかじめ２分以上浴槽内の水につけておくこと。 （４）　浴槽用温水循環器の吸入口に取り外し可能なカバーがある場合には、カバーを付した状態及び外した状態のそれぞれについて２の欄に掲げる試験を実施すること。 （５）　浴槽用温水循環器の吸入口が複数ある場合には、それぞれについて２の欄に掲げる試験を実施すること。 （６）　試験用毛髪は、もつれないようにしておくために、定期的にとかすこと。 ２　試験は、試験用毛髪を吸入口に置いた上で、浴槽用温水循環器に定格電圧を供給し、浴槽用温水循環器の動作中に試験用毛髪を一方の側から他方の側へ２．５分間にわたつて吸入口に吸い込まれるよう動かした上で、垂直の方向及び垂直より約４０度の角度の方向に当該試験用毛髪が吸入口から離れるまで引つ張り、その力を測定する試験とする。ただし、試験に用いる試験用毛髪は、次の（１）及び（２）の欄に掲げる引張方向に応じ、それぞれ当該（１）及び （１）　垂直の方向　５０グラムの人間の毛髪を、直径２５ミリメートルで長さ３００ミリメートルの木製の棒に取り付けた毛髪 （２）　垂直より約４０度の方向　１８０グラムの人間の毛髪を、直径２５ミリメートルで長さ３００ミリメートルの木製の棒に取り付けた毛髪（ただし、浴槽用温水循環器の吸入口に取り外し可能なカバーがある場合のカバーを外した状態での試験においては、			
		垂直の方法	○	○	○
		垂直より40度	○	○	○
表示事項		３（１）　届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称が容易に消えない方法により示されていること。ただし、届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称は、経済産業大臣の承認を受けた略称若しくは記号又は経済産業大臣に届け出た登録商標を	○	○	○
		（２）　吸入口に毛髪が吸い込まれるおそれがあるので注意すること、吸入口のカバー等がゆるんだ状態又は外れた状態で運転しないこと、運転中に浴槽内に潜らないこと、子供が入浴する際には十分注意することその他安全に使用する上で必要となる使用上の注意事項の表示が、容易に消えない方法により適切に付されているこ	○	○	○
第22条関係					
PSCマーク表示		操作パネルの外表面又は操作部の外表面の見やすい箇所に容易に消えない方法で表示を付すること。ただし、浴槽と一体式のものにあつては浴槽の外表面の見やすい箇所とすることができる。	○	○	○
総合判定			○	○	○

○：適合、×：不適合、－：該当せず

(3) 技術基準に対する不適合への対応

３銘柄とも技術基準に適合していた。

3. 3 流通状況の調査

試買試験は、市場に流通している製品の安全性を確認する試験である。試買試験において確認できることは、製造段階における製品不良というより、設計段階における製品不良であると考える。製造段階における製品不良は、事業者の品質保証で除外されていると考えられる。

設計段階における製品不良では、事業者単位あるいは銘柄（ブランド）単位となることが想定される。そこで、何事業者あるいは何銘柄が市場に流通しているのかを調査し、流通している事業者あるいな銘柄の製品に対し、どの程度の製品を試買すれば安全性が確認できるのか考察する。

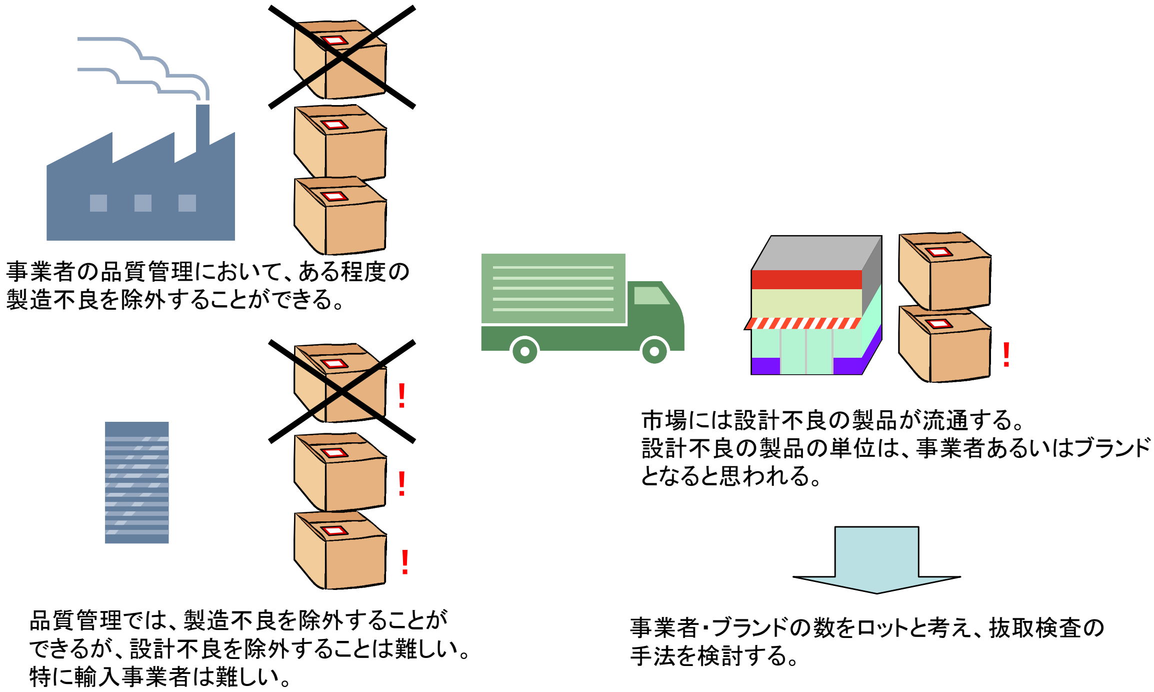


図 3.3-1 試買試験のイメージ

試買試験のように、いくつかのサンプルから製品全体が要求事項に適合しているのかを検査する方法に抜取検査がある。「抜取検査とは、“ロットから、あらかじめ定められた抜取検査方式に従って、サンプルを抜き取って試験し、その結果をロットの合格・不合格を判定する検査”である。すなわち、抜取検査とは、ロット（品物の集団）から一部のサンプルを抜き取って、そのサンプルについて試験し、その結果のデータでロットの合格・不合格を決めるものである。」[1]　試買試験では、市場に流通している事業者あるいは銘柄の製品をロットと考え、試買品をサンプルと考える。

---

[1] サンプリングと抜取検査、2000 年 3 月 21 日、日本規格協会

抜取検査方式において､最もよく使われる検査方式はAQL 指標型抜取検査方式である。この検査方式では購入検査で用いられ、検査方式の規格は、国際規格 ISO 2859-1（日本では、JIS Z 9015-1）となっている。AQL 指標型抜取検査方式は、継続してロット（ここでは、市場に流通している製品）の検査を行うときに、できるだよい製品を購入したい、しかも購入に際して手数を省力化したいという狙いがある。

JIS Z 9015-1 におけるサンプル数決定までの概略は、以下の通りである。

1. AQL（合格品質水準）を決める。AQL は、この検査方法で保証する不良率または 100 個当たりの欠点数の品質である。
2. 検査水準を決める。検査水準Ⅰ、Ⅱ、Ⅲのうちから検査し順を選ぶ。通常は、検査水準Ⅱを用いる。
3. 付表３を用いロットサイズからサンプル（サイズ）文字を抽出し、付表４（なみ検査の１回抜取方式）よりサンプル数を決定する。

表 3.3-1 付表3 サンプル(サイズ)文字 （JIS Z 9015-1）

ロットサイズ	特別検査水準				通常検査水準		
	S−1	S−2	S−3	S−4	I	II	III
2～ 8	A	A	A	A	A	A	B
9～ 15	A	A	A	A	A	B	C
16～ 25	A	A	B	B	B	C	D
26～ 50	A	B	B	C	C	D	E
51～ 90	B	B	C	C	C	E	F
91～ 150	B	B	C	D	D	F	G
151～ 280	B	C	D	E	E	G	H
281～ 500	B	C	D	E	F	H	J
501～ 1 200	C	C	E	F	G	J	K
1 201～ 3 200	C	D	E	G	H	K	L
3 201～ 10 000	C	D	F	G	J	L	M
10 001～ 35 000	C	D	F	H	K	M	N
35 001～150 000	D	E	G	J	L	N	P
150 001～500 000	D	E	G	J	M	P	Q
500 001以上	D	E	H	K	N	Q	R

表 3.3-2 付表4 なみ検査の1回抜取方式（JIS Z 9015-1）

合格品質水準，AQL，不適合品パーセント及び100アイテム当たりの不適合数

サンプル文字	サンプルサイズ	0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↓	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	↑
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	↑	↑
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	30 31	44 45	↑	↑	↑
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
L	200	↓	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
M	315	↓	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
N	500	↓	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
P	800	↓	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Q	1250	0 1	↑	↓	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
R	2000	↑	↑	1 2	2 3	3 4	5 6	7 8	10 11	14 15	21 22	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑

備考 ▽＝矢印の下の最初の抜取方式を使用する。もしサンプルサイズがロットサイズ以上になれば，全数検査する。
△＝矢印の上の最初の抜取方式を使用する。
Ac＝合格判定個数
Re＝不合格判定個数

例えば、市場に 100 ブランドの製品が市場に流通し、1%（1 つ）のブランドが不適切である状態を確認するためには、13 ブランドの試買試験を実施し違反が 0 であることを確認すればよい。また、市場に 25 ブランドの製品が流通し、4%（１つ）のブランドが不適切である状態を確認するためには、3 ブランドの試買試験を実施し違反が 0 であることを確認すればよい。

本年度の試買試験の対象品目に対し、消安法の届出事業者数（平成 22 年 4 月 1 日）から、１つのブランドが不適切である状態を確認するための試買試験の試料数を表 3.3-3 に示す。

表 3.3-3 1 つのブランドが不適切である状態を確認するための試料数

No.	品目	届出事業者数	付表３の サンプル文字	付表４の 不適合品パーセント	試料数
1	乗車用ヘルメット	113	F	0.65%	20
2	家庭用圧力なべ及び圧力がま	56	E	1.5%	8
3	乳幼児用ベッド	40	D	2.5%	5
4	登山用ロープ	12	B	6.5%	2
5	携帯用レーザー応用装置	95	F	1.0%	13
6	浴槽用温水循環器	49	D	1.5%	8

本年度の試買試験の対象品目の製品において、市場における価格帯を表 3.3-4 に示す。

表 3.3-4 品目における製品価格帯

No.	品目	価格帯
1	乗車用ヘルメット	3,000 円～50,000 円
2	家庭用圧力なべ及び圧力がま	20,000 円～60,000 円
3	乳幼児用ベッド	40,000 円～60,000 円
4	登山用ロープ	20,000 円～30,000 円
5	携帯用レーザー応用装置	3,000 円～30,000 円
6	浴槽用温水循環器	100,000 円～500,000 円

3.4 まとめ

消安法において技術基準が定められている特定製品および特別特定製品において、不適合の製品が確認された。特定製品および特別特定製品に対して技術基準への不適合が確認されたことから、今後も継続的に試買試験を行い、モニタリングを行うことが必要とされる。

不適合の製品の多くは PSC マークが付与されていない製品であり、事業者（特に、輸入事業者）は当該製品が消安法で定める特定製品および特別特定製品であることを認知していないことが考えられる。このような事業者に対して、特定製品および特別特定製品であることを周知する必要がある。

周知の方法として、JETRO のホームページが考えられる。JETRO のホームページは、輸入事業者の情報源の１つである。JETRO のホームページでは、商品毎の輸入手続きが示されており、ヘルメット、調理用器具、乳幼児用ベッド、登山用品において、乗車用ヘルメット、家庭用圧力なべ及び圧力がま、乳幼児用ベッド、登山用ロープにおける消安法の周知が行われている。ただし、携帯用レーザー応用装置に関しては、該当ページが見当たらない。輸入事業者に対する周知のためには、該当ページの作成も得策ではないかと考えられる。

今回試験を実施した携帯用レーザー応用装置の製品の内、１つの製品は PSC 認証に適合したものであった。認証は、型式検査方式で行われていた。型式検査方式では、サンプル品に対する試験のため、品質がばらつく製品では、全品が技術基準に適合しているのかを確認することが難しい。型式検査方式において、品質がばらつく製品に対する適合性確認が、今後の課題であると思われる。

4 技術基準改正の検討のための調査－携帯用レーザー応用装置に関する調査

4.1 はじめに

消費生活用製品安全法において特定製品に指定されている携帯用レーザー応用装置に関して、経済産業省では平成20年度及び平成21年度に現在の技術基準の見直しを見据え、委託事業の中で委員会を開催し、電池に関する規定及び通電状態の維持に関する規定の検討を行ってきた。この結果については、平成22年6月18日の消費経済審議会製品安全部会において了承され、平成22年12月17日付けで改正された技術基準が施行されている。。

しかし、現在の技術基準のレーザーのクラス分類では、1998 年版日本工業規格（JIS）C6802を引用しており、最新の2005年版JISによるクラス分類と整合していない課題が残っている。具体的には、1998年版JISでは、レーザーのクラスが1、2、3A、3B、4の5区分に分けられているが、2005年版では1、1M、2、2M、3R、3B、4の7区分に分けられており、クラス1M、2M、3R製品を携帯用レーザー応用装置に加えることの妥当性及び必要性について検討が必要である。

また、IEC 60825-1 second edition 2007-03（国際電気標準会議：International Electrotechnical Commission）が発行されていることから、2005年版JISの改正を見据えた検討も必要である。

そのため、技術基準の国際整合性を図る観点から、国内外の関連規格の状況を整理するとともに、現在の国内外の製品の実態を調査しつつ、技術基準のクラス分類を踏まえた改正案及び解釈案を作成することを目的として実施した。

4.2 調査の概要

4.2.1 調査の実施方法

株式会社三菱総合研究所（以下、三菱総研）内に、植田憲一 電気通信大学教授を委員長とする学識経験者、事業者、検査機関及び消費者等を含めた「携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会」（以下、本委員会）を設置した。

本委員会を 4 回開催し、現行の技術基準の課題を整理したうえで、関連規格の整理、及び国内外の製品実態の調査を踏まえて、消費者にとって安全な、また今後の技術革新を妨げない技術基準とするための、改正の方向性とその内容について検討を行った。

表 4.2-1 に、本委員会の構成を示す。

以下に示すように、4 回の委員会を開催し検討を行った。

- 第 1 回　　平成 22 年 12 月 16 日
- 第 2 回　　平成 23 年 1 月 18 日
- 第 3 回　　平成 23 年 2 月 2 日
- 第 4 回　　平成 23 年 2 月 22 日

表 4.2-1 携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会委員名簿

	所属・職位	氏名
委員長	電気通信大学　レーザー新世代研究センター センター長・教授	植田　憲一
副委員長	大阪大学　光科学センター 副センター長　特任教授	山本　和久
委　員	石川レーザ技術士事務所　所長	石川　憲
同	大城クリニック　理事長	大城　俊夫
同	（社）日本消費生活アドバイザー・コンサルタント協会	大塚　由美子
同	コクヨ S&T（株）　クリエイティブプロダクツ事業部　コアテック VU　開発第 1 グループ　リーダー	岡田　匡史
同	横浜逓信病院　名誉院長	小澤　哲磨
同	セイコーエプソン(株)　映像機器事業部　VI 要素開発部　課長	上島　俊司
同	（独）製品評価技術基盤機構　製品安全センター　製品安全技術課　主任	岸田　勝
同	（株）UL JAPAN　オペレーション事業部　ハイテク機器第二課長	木田　豊生
同	（独）物質・材料研究機構　光材料センター　主幹研究員	栗村　直
同	消費科学連合会　企画委員	古川　英子
同	コニカミノルタオプト（株）　技術開発本部　事業開発部　開発グループ　係長	金野　賢治
同	MICROVISION, Inc.　ビジネス開発コンサルタント	新澤　滋
同	エルナー（株）　営業部　営業技術　グループリーダー	神保　敏一
同	ルビコン（株）　機器事業部　機器設計部　電源設計課　係長	野溝　充
同	（独）産業技術総合研究所　ネットワークフォトニクス研究センター　副研究センター長	挾間　寿文
同	近畿大学　理工学部　電気電子工学科　准教授	橋新 裕一
同	（財）光産業技術振興協会　開発部次長兼標準化室室長	増田　岳夫
同	(財）日本規格協会　規格開発部　規格第二課　調査役	吉田　浩之
オブザーバ	経済産業省　商務流通グループ　製品安全課	近藤　一男
同	経済産業省　商務流通グループ　製品安全課	河本　彰誠
事務局	（株）三菱総合研究所 科学・安全政策研究本部	首藤　俊夫
同	（株）三菱総合研究所 科学・安全政策研究本部	土屋　正春
同	（株）三菱総合研究所 科学・安全政策研究本部	大谷津　裕

4.2.2 携帯レーザー応用装置の規制の経緯

レーザポインタを主な製品とする「携帯用レーザー応用装置」が消費生活用製品安全法（以下、消安法）の規制対象となったのは、現在の技術基準が作られる以前に、国内の市場で問題が発生したためである[2]。

レーザポインタが玩具として販売され、時として子どもがいたずら半分に、他の子どもや大人に対してレーザ光を当て、その結果として目に障害を与えてしまったことである。

目に障害が発生した事故では、クラス 2 を超えるレーザーが出力されるものがあったこと、あるいは玩具以外のものが玩具的な使われ方をされたことが原因と考えられた。レーザポインタは安価で販売され、特に通称ガチャガチャ（カプセル玩具）として販売されるものも多く、子どもが容易に入手することができた。

その対策として、消安法が改正され携帯用レーザー応用装置が特別特定製品として平成 13 年 1 月に指定された。その時点の技術基準の主な項目は以下のとおりである[3]。

- 出力（レーザクラス）：1mW以下（クラス1又は2、玩具はクラス1のみ）ただし、クラス2は以下の条件を満たすこと
  - 製品全長：8cm 以上
  - 製品重量：40g 以上（電池を含む）
  - 使用する電池の形状：単 3 形、単 4 形、単 5 形（ボタン電池不可）
  - 使用する電池の個数：2 個以上
  - 通電状態を確認できる機能を有すること
- 出力安定化回路を有すること
- 通電状態の維持不可
- 注意事項を表示すること

---

[2]平成 20 年度事故情報の評価・分析及び事故防止モニタリング ―携帯用レーザー応用装置技術基準作成調査―、平成 21 年 2 月、（財）製品安全協会

[3]平成 21 年度事故情報の評価・分析及び事故防止モニタリング （消費生活用製品安全法の規制対象製品安全製等調査確認及び技術基準策定調査）報告書、4.携帯用レーザー応用装置技術上の基準の改正のための調査、平成 22 年 2 月、東京海上日動リスクコンサルティング（株）

これらの出力、製品の大きさ、使用する電池の制限などにより、小型で高出力のレーザポインタの販売は不可能となり、レーザポインタによる事故の報告は減少し、本規制は大きな効果があるものと考えられている。その後、製品の表示及び使用する電池の種類(体積)について、特定の製品を想定した修正が行われた。[2]。

平成 20 年度「携帯用レーザー応用装置調査委員会」において基礎的な調査が実施され、その調査結果を踏まえて平成 21 年度「携帯用レーザー応用装置技術基準改正調査委員会」において、消安法改正に向けての提案が検討された。

平成 22 年 6 月 18 日に開催された消費経済審議会製品安全部会(部会長:向殿政男明治大学理工学部教授)において以下の 3 点の提案が検討され、技術基準改正の策定が承認された。

(1) 電源の規定について

(2) 通電状態の維持について

(3) 参照規格

パブリックコメントの検討を経て、平成 22 年 12 月 1 日に経済産業省令第 60 号として、経済産業省関係特定製品の技術上の基準等に関する省令の一部を改正する省令が公布された。この省令は、平成 22 年 12 月 27 日から施行された。この改正により、電池に関する制限の規定が削除された。また、外形上玩具として使用されることが明らかなものと、レーザポインタ以外については、通電状態を維持することが可能とされ、これにより携帯用のレーザディスプレイの製品化と販売が可能となった。

4.3 前年度までの検討内容

4.3.1 電源の規定について

従来の技術基準においては、携帯用ということもあり、電源については「電池」を採用している。しかし近年、電池に代わり電気二重層コンデンサを使用することが技術的に可能となった。

電池に関する規制の経緯を確認したところ、技術基準の制定当時、事故が発生したレーザーポインターの調査において、ボタン電池を使用した製品が多く、そのためにボタン電池を使

用した製品を排除することが目的ということであった。これは、製品の大きさに関係なく、ボタン電池を使用したもので多く事故が発生していたためである。

この項目について検討したところ、技術基準で要求している出力安定化回路によりレーザー光の安全性が確保されていることから、現行の技術基準の電池の規制は、携帯用レーザー応用装置の本質的な安全性とは異なるものである等の意見から、電池に関する記載を削除することを提案する。なお、ボタン電池使用による小型化による危険性(いわゆる「カプセル入り玩具」として販売され子供が使用する危険性)については、現行の大きさの規制(全長が8㎝以上)により担保されている。

また、電気二重層コンデンサの安全性については、平成 20 年度に充電と充電後のレーザー放出による電圧特性(急峻な電圧変化の有無)テストの実験を行い、電池と同じように取り扱いが可能であるとの結果を得ている。

以上のように、電源として電池を要求する基準については、技術進歩により、コンデンサが使用される製品も開発されていることから検討したところ、電源の出力を一定レベルに安定させる出力安定化回路を要求していることにより、電源の故障による異常出力の影響(異常出力により危険レベルのレーザー光が放出される) を受けないことから、電源を電池に限定する基準を削除することとされた。

4.3.2 通電状態の維持について

従来の技術基準の制定当時、携帯用レーザー応用装置として想定された製品は、レーザポインタが中心であった。そのため、技術基準はレーザポインタによる事故を防止するための内容となっているが、近年、レーザディスプレイといった通電状態の維持が必要な新たな製品が開発されており、これまでの技術基準では対応できてない。

この項目について検討したところ、

① レーザポインタとレーザディスプレイは、本質的に用途、使用方法が異なる。技術基準においても、分類して規制するのがよいのではないか。

② 正常に稼動しているときよりも、例えば点灯状態で電池が切れ、電池を入れ替えた場合に、操作していないのに点灯したときや、故障時にユーザーが装置を覗き込

んで修理しようとした場合に、故障から回復して、目にレーザー光が照射され傷害を負う可能性が高いと思われる。そのため、故障時を含めた安全基準を設定する必要がある。

等の意見から、シャッタなどにより、設計上のレーザクラスの AEL[4]を超えないことや所定の操作を踏まないとリスタートできないようにすることとして、レーザディスプレイに対応する規定を追加する。なお、レーザ光の安全性については、これまでどおりのクラス1またはクラス2の安全性を要求する。

4.3.3 参照規格

現行の最新版 JIS 規格は 2005 年版であるが、従来の技術基準にて参照している JIS 規格は 1998 年版となっていた。

この項目について検討したところ、

① 1998 年版から 2005 年版への変更において、携帯用レーザー応用装置に関連すると思われる内容としては、1998 年版の AEL2では、レーザー光が照射されることによる熱的な影響しか考えていなかった点について光化学的な影響も考えたものとなったことや、測定方法が変更となったことにより現実に即した内容となっている。

② 海外ではすでに最新版の規格を使用しており、そのため日本国内で販売する場合と海外で販売する場合とで、試験の方法、内容が異なっていることから、国際整合性が求められている。

の意見から、参照 JIS 規格を 1998 年版から 2005 年版に変更する。

4.3.4 携帯用レーザー応用装置の市場規模と動向

(1) レーザポインタ

日本国内における、レーーポインタの昨年度及び今年度（予測）の市場動向は、以下のとおりである。

---

[4] AEL とは、Accessible Emission Limit（被ばく放出限界）の略。各クラスで許容される最大被ばく放出レベル。（JIS 6802(2005)より引用）

2008 年度出荷数量：約 30 万台出荷金額：約 18 億円

2009 年度（予測） 出荷数量：約 26 万台出荷金額：約 15 億円

2008 年度に比べて今年度の数量、金額が減少しているのは、景気低迷による影響が大きいものと考えられる。また、2010 年度はさらにその影響が増し、2009 年度よりも数量、金額の減少が予想される。

なお、2011 年度には、景気回復の基調が現れ、2009 年度と同等又は若干上回る程度の市場規模となることが考えられる。

今後の大幅な市場拡大の可能性は高くないが、これまで赤色が中心であったレーザポインタに、緑色の製品が開発されるなど、新たな製品も出てきており、景気が回復した際には、一定の市場は確保されるとの予想となっている。

(2) レーザディスプレイ

携帯用レーザディスプレイは、海外で販売が開始されて間もないところであるが、今後、プロジェクタ、ポケットパソコン、携帯電話、ヘッドマウントディスプレイとして大きく伸びていくことが予想される。レーザー学会の予測によれば、世界で 10 年～20 年後に 26.7 兆円の市場規模となる見込み。

図 4.3-1 小型プロジェクタの製品例

図 **4.3-2** ヘッドマウントディスプレイの製品例

4.4 今年度の検討事項

本調査を進めるにあたって、本委員会で検討すべき技術基準について、現状の規定と懸念事項及び課題について本委員会で検討し、表 4.4-1 のように整理した。

本委員会において各検討事項について議論した内容と提案について、以下の節に示す。また、本委員会での、各項目において出された主な意見を参考としてしめす。

表 4.4-1 今年度の検討事項

	項目	懸念事項	課題
1	クラス1M、2Mの扱い	安全性 現在の規制（クラス1、2）より強いレーザーが出力される可能性があり、光源を覗き込んだりしたときに危害が加わることが考えられる。	製品性能 高性能な小型プロジェクタ等において、製品性能向上のためにレーザーの制限を緩和することが求められる。 特に、レーザを光源として使用する投射型等のタイプにおいてクラス1M、２Mの採用が求められている。 走査型レーザの場合には、JISで規定される条件1、条件2での測定は適用されないため、クラス1M、クラス2Mは存在しない。
2	クラス3Rの扱い	安全性 現在の規制（クラス1、2）より強いレーザーが出力される可能性があり、光源を覗き込んだりしたときに危害が加わることが考えられる。	製品性能 高性能な小型プロジェクタ等において、製品性能向上のためにレーザの制限を緩和することが求められる。
3	製品全長8cm以上の制限	安全性 8cm未満の小型のレーザー装置でクラス2の製品が、ゲームセンターのクレーンゲームの景品として入手できる可能性が考えられる。 現状の規制でもクラス1であれば8cm未満の製品も販売可能。	新製品開発 現在の規制の下では、8cm未満の小型のレーザー装置を新たに開発したとしても、クラス1にレーザーを制限しなければ販売できない。このため、産業界としてビジネスチャンスを逸する可能性もある。また、開発投資も抑制される。

4.5 今年度の検討結果

本委員会において各検討事項について議論した内容と提案について、以下の節に示す。

また、本委員会での、各項目において出された主な意見を参考として示す。

4.5.1 クラス 1M、2M の扱い

(1) レーザポインタに適用されるレーザクラス

レーザポインタに適用可能なレーザクラスは、現状の消費生活用製品安全法（消安法）の技術基準で許容されるクラス 1 及びクラス 2 の範囲で、レーザポインタが通常使用される条件においては、十分な性能を発揮すると考えられる。

そのため、レーザポインタに適用されるレーザクラスを見直す必要はなく、技術基準の見直しにおいても、レーザポインタについては現状のままで問題ないと考えられる。

(2) レーザディスプレイに適用されるレーザクラス

レーザビームは大きく分けて、ルーペによる観察が危険となる発散性ビームと、双眼鏡による観察が危険となる平行ビームとが存在する。安全性の基準についてもこれは考慮されており、それぞれに合わせた測定条件が規定され、その結果はクラス分けにも反映されている。

IEC 規格及びそれに基づく JIS における要求事項を見ると、同じクラスであっても、発散性ビームよりも平行ビームをより危険なものとして扱うように考えられている。

JIS C 6802 に要求される使用者の予防手段である表 4.6-6 においても、平行ビームのクラス 1M、クラス 2M については、「ビーム光路」、「鏡面反射」、「訓練」において、使用者に対して安全上の予防策をとることが要求されている一方で、発散性ビームのクラス 1M、クラス 2M については、特別な予防策は要求されていない。

同様に IEC ユーザガイドのレーザ管理区域を示す表 4.6-4 においても、発散性ビームに対してはトレーニングは「推奨」であり、平行ビームに対しては「必要」となっており、発散性ビームの方が比較的安全であると考えられていることがわかる。

以上より、発散性ビームが使用される超小型プロジェクタの場合には、現状のIEC規格に基づき、その規格上で要求されている事項から考えると、クラス 1M、クラス 2M の使用を許容可

能と考えることができる。ただし、その場合においても、ルーペ等を使って観察してはいけないことを警告表示することは必要である。

しかし、4.6.11 に欧米の規制動向を示したが、EU においては、ようやくレーザポインタのクラスをクラス 1 とクラス 2 に制限しようという動きが出てきた段階である。携帯用レーザディスプレイに関しては、現段階では特に規制の動きはない。アメリカにおいても、EU においても、もう少し製品が普及してきた段階になって検討が始まるものと予想される。

クラス 1M、クラス 2M の追加については、委員会の議論の中で以下の意見を得た。

- クラス1M、2Mはレンズで覗き込む危険性を想定している。眼鏡は、レンズにより光の屈折で、目の焦点を補正するものである。焦点の合わない眼鏡では、場合によって屈折による集光が起き、危険な状態となることも考えられる。
- 光源とルーペとの距離が焦点距離となれば、平行光と同じ状況となる。ただし、この現象が起こる頻度は非常に少ないと考えられる。
- クラス1M、2Mで、投影する場合のレーザディスプレイでは、光は発散するため、IEC 60825 の条件1を満足する。そのため、技術基準では、国際標準に従うのであれば、発散性ビームに限るのであれば、表示上の注意のみ追加するだけでクラス1M、2Mを適用しても問題ないと考えられる。

以上の検討の結果、玩具及びレーザポインタについては現状の技術基準のままとするが、それ以外の製品のレーザクラスに、発散性ビームのクラス 1M、クラス 2M を追加することを提案する。ただしその場合においても、ルーペ等を使って観察してはいけないことを警告表示することは必要である。

4.5.2 クラス 3R の扱い

クラス 3R については、表 4.6-6、表 4.6-11 に示すように、JIS あるいはそれに基づく基準において、不可視光の場合には、多くの点でクラス 3B と同様の対応を求められる。ただし、今回の対象としているレーザディスプレイ等は、可視光の範囲で利用されるものであるため、不可視光とは分けた議論が必要である。

ただし、可視光であったとしても、特に訓練面等のソフト面の対応が求められるため、消費生活用製品が販売される状況や使用される状況を考えると、現時点において使用する消費者の了解を得るには十分な議論が行われたとは言えない。

レーザクラス 3R が許されることにより、消費生活用製品においても、従来にない魅力的な製品の出現の可能性もあり、そのメリットや製品の管理方法、使用方法のトレーニング等も含めて、幅広く議論を継続していくことが必要と考えられる。

クラス 3R の追加については、委員会の議論の中で以下の意見を得た。

- クラス3Rのプロジェクタに関して、その使い方は投影したものを見るというものであり、エネルギーは低いものであると考えられる。
- クラス3Rでは、可視光と非可視光では、IEC規格で求められる対応は異なっている。可視光と非可視光を分けて議論することが必要とされる。
- 現在の製品では、機構が様々であるため、クラス1M、2M、3Rの定義を行うことは非常に難しい状況である。機構ではなく、危険性へのリスクレベルでの基準があるとよいのではないか。
- 産業界としては緊急にクラス3Rを適用しないと実現できないという状況ではないが、将来的にはクラス3Rについて使用したいと考えている。その理由としては、視認性の向上である。
- クラス3Rについては危険性も伴うため、安全性についても十分な考慮が必要である。

このような経緯、意見を踏まえ、レーザクラス 3R の追加による影響には、現時点では予測できない部分があるため、本事項に関する変更は行わないこととする。ただし、クラス 3R の追加により、よりメリットの大きな製品が出現する可能性もあるため、技術の発展も考慮し、安全な製品の実現に向けて継続した検討が望まれる。

4.5.3 製品全長 8cm 以上の制限

製品全長 8cm 以上の制限が技術基準に含まれたことにより、その当時、子どもの使用が使用することにより発生した事故は防ぐことができたと考えられる。現状においては、ゲームセンター等ではレーザポインタはほとんど流通しておらず、子どもが入手できる状況にはないと考えられる。

しかし、この製品全長の制限が廃止されると、新たに小さなレーザポインタが流通することが考えられ、それらが子どもにより入手可能な流通ルートにのる可能性がある。また、現状において、市場において、8cm 未満の小さなレーザポインタが必要とされる声も聞かない。

一方で、レーザポインタ以外に、この製品全長の制限が適用されている状態では、技術の進歩を阻害する影響がある、という指摘があり、製品全長の制限はレーザポインタに限ることが妥当と考えられる。

製品全長 8cm 以上の制限については、委員会の議論の中で以下の意見を得た。

- 製品全長8cm以上の制限を廃止した場合、中国製の小型のレーザポインタで「がちゃがちゃ」の中に入れることが可能な製品が出回ることが考えられるため、制限の廃止にあたっては留意が必要である。
- レーザポインタについては、製品全長8cm以上の制限が必要であると考えられるが、その他の製品については制限の必要はないと考えられる。
- レーザポインタとその他の製品では、全く異なる製品であり、同じ基準で考えることには無理がある。切り分けて考えることが必要である。
- 製品全長8cm以上の制限については、これにより安全性は確保されたと考えられるが、科学的根拠はない規制である。
- レーザポインタに関しては、この制限があってもよいが、それ以外の製品について適用すると、技術の発展を妨げる可能性があり、レーザポインタとその他の製品については分けて考えることが求められる。

以上の検討の結果、現行の技術基準における製品全長の制限（1(1)①全長が8センチメートル以上であること。）を削除することを提案する。

4.5.4 （参考）委員会における意見のまとめ

(1) レーザ製品の安全性に関する考え方

- レーザーの安全に関して、基本的な指標はMPEである。MPEの安全率は、10倍で設計されたはずだが、最近の研究では2～3倍しかないとされているので、MPEを甘めに使用することは危険であると考える。

- 近年、海外において、50mW, 100mWのレーザーポインターが 容易に 手に入る状態となっている。レーザーが目に入った場合、目に障害は残らない程度の強さでも、目の機能が一時的に停止してしまう危険がある。
- インターネットで危険なレーザーが手に入る。過日、100mWのレーザー製品の問合せがあった。今後、啓発についても考えて欲しい。

(2) 消安法による規制について

- 携帯用レーザー応用装置が特定品目から除外できない以上、レーザーディスプレイを特定品目から除外することも考えられるのではないか。
- 法律で過剰な規制がかけられた場合、メーカーは研究を行うことが難しくなり、その後外国製の製品が入ってきたら、日本は後追いになる。技術の発展の芽を摘むような法律はやめてほしい。

(3) クラス 1M、２M について

- クラス1M、2Mはレンズで覗き込む危険性を想定している。眼鏡は、レンズにより光の屈折で、目の焦点を補正するものである。焦点の合わない眼鏡では、場合によって屈折による集光が起き、危険な状態となることも考えられる。
- クラス1M、2Mのクラス分けの際、ルーペで観察する場合を想定して条件を設定しているが、ルーペにも様々な種類（目とルーペの距離を固定できるもの等）が存在するため、このような条件になる恐れもあるのではないか。
- クラス1M、2Mの製品については、レーザーの出口付近において、IEC 60825-1 (2007、改正予定のJIS C 6802(2011)では、「開口近傍での皮膚露光は火傷を生じる可能性がある」という記載の追加が必要となっている。即ち、装置出口で3.5mmを通過するパワーが500mW近傍のパワーで放射されるクラスIM,2Mでは、火傷も起こるパワーであることをラベルで警告することが求められている。
- 火傷に関する警告は、平行ビームの場合に限られるため、発散性ビームでは適用する必要はないと考えられる。
- 光源とルーペとの距離が焦点距離となれば、平行光と同じ状況となる。ただし、この現象が起こる頻度は非常に少ないと考えられる。
- クラス1M、2Mで、投影する場合のレーザディスプレイでは、光は発散するため、IEC 60825の条件1を満足する。そのため、技術基準では、国際標準に従うのであれば、発散性ビームに限るのであれば、表示上の注意のみ追加するだけでクラス1M、2Mを適用しても問題ないと考えられる。

(4) クラス 3R について

- 米国FDAでは、クラス3Rのレーザポインタの販売を認めているようだが。その背景は。
- 人体実験により、クラス3Rのレーザポインタで眼に照射しても、人間の眼に障害は観察されなかった、という研究結果が報告されている。
- この実験は、3人の被験者が40歳以降の高齢者である。一方、これまでレーザポインタで障害があったと報告された事例は、10代の若者が多い。若いほど、障害がでやすいと考えられるため、クラス3Rで障害がでないとは必ずしも言い切れない。
- ULでは、クラス2を超えるパワーのレーザポインタ等は危険領域の製品であると判断し、ULマークの貼付は認めていない。
- クラス3Rでは、可視光と非可視光では、IEC規格で求められる対応は異なっている。可視光と非可視光を分けて議論することが必要とされる。
- 産業界としては緊急にクラス3Rを適用しないと実現できないという状況ではないが、将来的にはクラス3Rについて使用したいと考えている。その理由としては、視認性の向上である。
- クラス3Rについては危険性も伴うため、安全性についても十分な考慮が必要である。

(5) レーザポインタのレーザクラスについて

- レーザディスプレイと違い、覗き込むと危険である。技術基準は、レーザポインターとレーザディスプレイとを分けて考える必要がある。
- レーザポインタの明るさに関し、現状で暗いという要望は市場から出ていない。レーザポインタに関して、クラスを上げるというニーズは少ないと考える。

(6) レーザディスプレイのレーザクラスについて

- 技術基準の検討において、機構の異なる、レーザポインタのような製品と走査型レーザのような製品とを分けて考える必要があると考えられる。
- ディスプレイとポインターは、分けて考える必要がある。
- 走査型のレーザ製品として、レーザディスプレイがある。レーザポインタは10m先でもほぼ平行でレーザが飛ぶ。しかし、レーザディスプレイは、レーザが拡散するので、距離が遠い場合、全く危なくない光強度まで低下する。
- 現在、許容されているクラスはクラス2であるが、ディスプレイの明るさは明るくない。ディスプレイとしては、できるだけ明るくしたいので、安全性を確認した上で、クラス1M、2M、3Rと許容されるクラスを増やしたい。
- クラス1M、2Mにおいて、走査型のレーザディスプレイの場合、JIS 6802(2005)のp9.3の規

定で「パワー及びエネルギーの出力測定には、放射照度または放射露光に対して表10に規定する測定開口および測定距離（距離100mm、開口直径7mm）を使用しなければならない」ので条件1，2は使用しない。クラス1M,2Mに該当する走査型レーザはなく、AELはクラス1、クラス2になるのではないか。

- クラス3Rのプロジェクタに関して、その使い方は投影したものを見るというものであり、エネルギーは低いものであると考えられる。
- プロジェクタを人の顔に対して投影する場合はどうなるか。子どもがそのような使い方をするので配慮する必要があるのではないか。
- 今後は半導体レーザーを利用したプロジェクタ搭載の携帯電話が発売されることになることも考えられる。子どもにとっては、レーザーポインタを利用する際と似たような状況が考えられるのではないか。プロジェクタの投射口を子どもがルーペで見るということはそれほど稀なことではないと考えられる。
- 技術の進歩を妨げないよう、技術で克服することも必要である。どのようにして危険を減らしていくのかを検討するためには、考えられる危険を洗い出し、対処法を考えていく必要がある。
- 現在の製品では、機構が様々であるため、クラス1M、2M、3Rの定義を行うことは非常に難しい状況である。機構ではなく、危険性へのリスクレベルでの基準があるとよいのではないか。

(7) 形状の制限について

- 全長8cm以上の制限については、レーザポインタと、それ以外とで、分けで考えることが必要。
- 子どものことを考えたときに、形状にも配慮して欲しい。子どもの興味を惹くような色、形状としないことが望ましいのではないか。
- エレクトロニクスの分野においては、形状を規定してしまうと、技術の発展を妨げることにもなるので、そのような規制をすぐに導入することは難しい面もあるのではないか。
- 製品全長8cm以上のものに対する制限を実施しない場合、中国製のもので「がちゃがちゃ」の中に入れることが可能な製品が出回ることも考えられるので、留意する必要がある。
- レーザーポインタについては、製品全長8cmの制限が必要であると考えられるが、それ以外の製品については制限をしなくてもよいのではないか。

(8) 国際標準等

- 2011年3月20日前後には、次のJISが発行される可能性がある。技術基準の検討では、JIS改訂の動きを考慮に入れる必要がある。

- JIS 6802:2005 とIEC 60825-1:2007 との大きな違いは、LED光源が除かれる点である。測定方法が変わる。
- 国際競争力を確保するためには、国際標準に合致する技術基準であるほうが望ましい。

(9) 製品上の表示について

- レーザープロジェクターは、今後、小さくなっていく。技術基準では、ラベルを貼ることを求めているが、ラベルを貼る場所が難しい。ラベルが、課題となると思われる。

4.5.5 技術基準改正案

本委員会で審議した技術基準改正案を以下の表に示す。前述の提案内容に基づいた改正案は、以下の表に示す改正案 3 である。

(1) 改正検討のポイント

以下の観点から省令を変更しようとした場合の改正案を検討することを目的として、変更案を作成した。

- 製品全長8cm以上の制限
- クラス1M、2Mの扱い
- クラス3Rの扱い

	現行	改正案 1	改正案 2	改正案 3
概要	現行の技術基準	製品全長の制限を全て削除	レーザポインタ以外については製品全長の制限を削除	レーザポインタ以外については製品全長の制限を削除 小型携帯用ディスプレイについてのみ発散性ビームのクラス 1M、クラス 2M を追加
製品全長 8cm の制限	外見上玩具として使用されることが明らかなものを除き、製品の全長は 8cm 以上でなければならない。	製品の全長に関する制限事項を削除する。	レーザポインタについては現状のように製品全長 8cm の制限を残す。それ以外については、製品全長の制限を削除する。	同左
クラス 1M、2M の扱い	認めない。	認めない。	認めない。	発散性ビームであることの条件として、JIS C6802:2005 の表 10 条件 1 を満たす（双眼鏡で覗いても OK）こと[5]を要求する。
クラス 3R の扱い	認めない。	認めない。	認めない。	認めない。

[5]双眼鏡で覗いた条件である条件 1 を満していているということは、ルーペで覗いた条件である条件 2 を満たさないということである。ルーペで覗いたときに問題となるということは、発散性ビームであると考えられる。

(2) 改正案（傍線部分は改正部分）

技術上の基準　現行	技術上の基準　改正案			変更理由
	案１	案２	案３	
1 (1) 次に掲げる要件のいずれにも該当するもの（外形上玩具として使用されることが明らかなもの及びそれ以外の形状のものであつて装置の設計上又は機能上長時間レーザー光を目に向けて照射することを目的として設計したものを除く。）にあつては、日本工業規格C6802(2005)レーザ製品の安全基準3.17 クラス1 レーザ製品又は3.19 クラス2 レーザ製品であること。	1 (1) レーザー光が放出状態にあることを確認できる機能を有するもの（外形上玩具として使用されることが明らかなもの及びそれ以外の形状のものであつて装置の設計上又は機能上長時間レーザー光を目に向けて照射することを目的として設計したものを除く。）にあつては、日本工業規格C6802(2005)レーザ製品の安全基準3.17 クラス1 レーザ製品又は3.19 クラス2 レーザ製品であること。 （削除）	1 (1) レーザー光が放出状態にあることを確認できる機能を有するレーザーディスプレイ（仮称）(外形上玩具として使用されることが明らかなもの及びそれ以外の形状のものであつて装置の設計上又は機能上長時間レーザー光を目に向けて照射することを目的として設計したものを除く）にあっては、日本工業規格C6802(2005)レーザ製品の安全基準3.17 クラス1 レーザ製品又は3.19クラス2製品であること。	1 (1) レーザー光が放出状態にあることを確認できる機能を有するレーザーディスプレイ（仮称）(外形上玩具として使用されることが明らかなもの及びそれ以外の形状のものであつて装置の設計上又は機能上長時間レーザー光を目に向けて照射することを目的として設計したものを除く）にあっては、日本工業規格C6802(2005)レーザ製品の安全基準3.17 クラス1 レーザ製品、3.18 クラス1Mレーザ製品、3.19 クラス2 レーザ製品又は3.20クラス2M製品であること。ただし、クラス1Mレーザ製品又はクラス2Mレーザ製品であるためには、日本工業規格C6802(2005)の表10条件１による測定結果がクラス1又はクラス2の上限値を超えないこと。	・1(1)①の全長8cm以上の制限については、現時点の商品販売状況、業界自主規制状況を考慮すると規制緩和の方向が望ましいと考えられるため、案1では削除する。 ・それに伴い、1(1)②の放出状態の確認昨日に冠する要件については、文頭に移した。 ・案２、案３では、全長8cm以上の制限については、レーザポインタのみに限定した。そのために、1(2)を追加した。 ・案３ではクラス1M、クラス2Mレーザ製品のうち、発散性ビームの光源を有する場合として、JIS C 6802:2005の表10条件1による測

① 全長が8 センチメートル以上であること。 ② レーザー光が放出状態にあることを確認できる機能を有すること。	（削除）	（削除） （削除）	（削除） （削除）	定結果が、クラス1又はクラス2のAELを超えない場合については、IEC規格の規格上の制限から許容できるものとした。 ・案２、案３の1(1)が適用される製品については、レーザーディスプレイ（仮称）としている。
（該当項目なし）	（該当項目なし）	(2) (1)以外のもの（外形上玩具として使用されることが明らかなもの及びそれ以外の形状のものであつて装置の設計上又は機能上長時間レーザー光を目に向けて照射することを目的として設計したものを除く）であって、レーザー光が放出状態にあることを確認できる機能を有する対象、位置等を指し示すために用いるものにあっては、日本工業規格C6802(2005)レーザ製品の安全基準3.17 クラス1 レーザ製品又は3.19 クラス2 レーザ製品であり、全長が８センチメートル以上であること。	(2) (1)以外のもの（外形上玩具として使用されることが明らかなもの及びそれ以外の形状のものであつて装置の設計上又は機能上長時間レーザー光を目に向けて照射することを目的として設計したものを除く）であって、レーザー光が放出状態にあることを確認できる機能を有する対象、位置等を指し示すために用いるものにあっては、日本工業規格C6802(2005)レーザ製品の安全基準3.17 クラス1 レーザ製品又は3.19 クラス2 レーザ製品であること。	
(2) (1)のもの以外のものにあつては、日本工業規格C6802(2005)レーザ製品の安	(2) (1)のもの以外のものにあつては、日本工業規格C6802(2005)レーザ製品の安全基準3.17 クラス１レーザ製品（その放出持続時間が	(3) (1)及び(2)のもの以外のものにあつては、日本工業規格C6802(2005)レーザ製品の安全基準3.17 クラス１レーザ製品（その放出持続時間が	(3) (1)及び(2)のもの以外のものにあつては、日本工業規格C6802(2005)レーザ製品の安全基準3.17 クラス１レーザ製品（その放出持続時間が8.4e）時間基準3)を満たすも	

全基準3.17 クラス１レーザ製品（その放出持続時間が8.4e）時間基準3)を満たすものに限る。）であること。 2 出力安定化回路を有すること。 3 (1) 外形上玩具として使用されることが明らかなもの又はそれ以外の形状のものであつて対象、位置等を指し示すために用いるものにあつては、レーザー光の放出状態を維持する機能（ただし、手動により維持する場合を除く。以下「放出状態維持機能」という。）を有さないこと。 (2) (1)のもの以外のものにあつては、次に掲げるすべての要件を満たす場合に限り、放出状態維持機能を有することができる。 ① レーザーシステムが故障した場合には、シャッター等によりレーザー光を自動的に遮断する機能、レ	8.4e）時間基準3)を満たすものに限る。）であること。 2 出力安定化回路を有すること。 3 (1) 外形上玩具として使用されることが明らかなもの又はそれ以外の形状のものであつて対象、位置等を指し示すために用いるものにあつては、レーザー光の放出状態を維持する機能（ただし、手動により維持する場合を除く。以下「放出状態維持機能」という。）を有さないこと。 (2) (1)のもの以外のものにあつては、次に掲げるすべての要件を満たす場合に限り、放出状態維持機能を有することができる。 ① レーザーシステムが故障した場合には、シャッター等によりレーザー光を自動的に遮断する機能、レーザー光の放出を自動的に停止する機能等を有す	8.4e）時間基準3)を満たすものに限る。）であること。 2 出力安定化回路を有すること。 3 (1) 外形上玩具として使用されることが明らかなもの又はそれ以外の形状のものであつて対象、位置等を指し示すために用いるものにあつては、レーザー光の放出状態を維持する機能（ただし、手動により維持する場合を除く。以下「放出状態維持機能」という。）を有さないこと。 (2) (1)のもの以外のものにあつては、次に掲げるすべての要件を満たす場合に限り、放出状態維持機能を有することができる。 ① レーザーシステムが故障した場合には、シャッター等によりレーザー光を自動的に遮断する機能、レーザー光の放出を自動的に停止する機能等を有す	のに限る。）であること。 2 出力安定化回路を有すること。 3 (1) 外形上玩具として使用されることが明らかなもの又はそれ以外の形状のものであつて対象、位置等を指し示すために用いるものにあつては、レーザー光の放出状態を維持する機能（ただし、手動により維持する場合を除く。以下「放出状態維持機能」という。）を有さないこと。 (2) (1)のもの以外のものにあつては、次に掲げるすべての要件を満たす場合に限り、放出状態維持機能を有することができる。 ① レーザーシステムが故障した場合には、シャッター等によりレーザー光を自動的に遮断する機能、レーザー光の放出を自動的に停止する機能等を有すること又は当該装置に割	

ーザー光の放出を自動的に停止する機能等を有すること又は当該装置に割り当てられたクラスの被ばく放出限界（日本工業規格C6802(2005)レーザー製品の安全基準8.3 クラス分けに対する責任に示されたものをいう。）を超えないようにレーザー光の放出量を自動的に調整する機能を有すること。

② 使用者の操作によらずにレーザー光の放出が停止 された場合において、再度レーザー光を放出するときは、スイッチを入れ直すこと等を必要とすること。

4

(1) 届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称が容易に消えない方法により表示されていること。ただし、届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称は、経済

ること又は当該装置に割り当てられたクラスの被ばく放出限界（日本工業規格C6802(2005)レーザー製品の安全基準8.3 クラス分けに対する責任に示されたものをいう。）を超えないようにレーザー光の放出量を自動的に調整する機能を有すること。

② 使用者の操作によらずにレーザー光の放出が停止 された場合において、再度レーザー光を放出するときは、スイッチを入れ直すこと等を必要とすること。

4

(1) 届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称が容易に消えない方法により表示されていること。ただし、届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称は、経済産業大臣の承認を受けた略称若しくは記号又は経済産業大臣に届け出た

ること又は当該装置に割り当てられたクラスの被ばく放出限界（日本工業規格C6802(2005)レーザー製品の安全基準8.3 クラス分けに対する責任に示されたものをいう。）を超えないようにレーザー光の放出量を自動的に調整する機能を有すること。

② 使用者の操作によらずにレーザー光の放出が停止 された場合において、再度レーザー光を放出するときは、スイッチを入れ直すこと等を必要とすること。

4

(1) 届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称が容易に消えない方法により表示されていること。ただし、届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称は、経済産業大臣の承認を受けた略称若しくは記号又は経済産業大臣に届け出た

り当てられたクラスの被ばく放出限界（日本工業規格C6802(2005)レーザー製品の安全基準8.3 クラス分けに対する責任に示されたものをいう。）を超えないようにレーザー光の放出量を自動的に調整する機能を有すること。

② 使用者の操作によらずにレーザー光の放出が停止 された場合において、再度レーザー光を放出するときは、スイッチを入れ直すこと等を必要とすること。

4

(1) 届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称が容易に消えない方法により表示されていること。ただし、届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称は、経済産業大臣の承認を受けた略称若しくは記号又は経済産業大臣に届け出た登録商標をもつて代えること

産業大臣の承認を受けた略称若しくは記号又は経済産業大臣に届け出た登録商標をもつて代えることができる。	登録商標をもつて代えることができる。	登録商標をもつて代えることができる。	ができる。	
(2) 次に掲げる注意事項その他安全に使用する上で必要となる使用上の注意事項が容易に消えない方法により適切に表示されていること。ただし、外形上玩具として使用されることが明らかなものにあつては③の注意事項を表示することを要せず、それ以外の形状のもののうち、装置の設計上又は機能上長時間レーザー光を目に向けて照射することを目的として設計したものにあつては①及び②の注意事項を表示することを要せず、カメラにあつてその焦点を自動的に調節する機能を有するもの（日本工業規格C6802(2005)レーザ製品の安全基準3.17 クラス１レーザ製品（その放出持続時間が8.4e）時間基準3）を満たし、かつ、レーザー光を連続して照射する時間が3 秒未満であるものに	(2) 次に掲げる注意事項その他安全に使用する上で必要となる使用上の注意事項が容易に消えない方法により適切に表示されていること。ただし、外形上玩具として使用されることが明らかなものにあつては③の注意事項を表示することを要せず、それ以外の形状のもののうち、装置の設計上又は機能上長時間レーザー光を目に向けて照射することを目的として設計したものにあつては①及び②の注意事項を表示することを要せず、カメラにあつてその焦点を自動的に調節する機能を有するもの（日本工業規格C6802(2005)レーザ製品の安全基準3.17クラス１レーザ製品（その放出持続時間が8.4e）時間基準3）を満たし、かつ、レーザー光を連続して照射する時間が3 秒未満であるものに限る。)）にあつては②の注意事項を表示することを要しない。	(2) 次に掲げる注意事項その他安全に使用する上で必要となる使用上の注意事項が容易に消えない方法により適切に表示されていること。ただし、外形上玩具として使用されることが明らかなものにあつては③の注意事項を表示することを要せず、それ以外の形状のもののうち、装置の設計上又は機能上長時間レーザー光を目に向けて照射することを目的として設計したものにあつては①及び②の注意事項を表示することを要せず、カメラにあつてその焦点を自動的に調節する機能を有するもの（日本工業規格C6802(2005)レーザ製品の安全基準3.17クラス１レーザ製品（その放出持続時間が8.4e）時間基準3）を満たし、かつ、レーザー光を連続して照射する時間が3 秒未満であるものに限る。)）にあつては②の注意事項を表示することを要しない。	(2) 次に掲げる注意事項その他安全に使用する上で必要となる使用上の注意事項が容易に消えない方法により適切に表示されていること。ただし、日本工業規格C6802(2005)の表10条件１を満たす日本工業規格C6802(2005)レーザ製品の安全基準3.18 クラス1Mレーザ製品又は20クラス2M製品以外にあっては④の注意事項を表示することを要せず、外形上玩具として使用されることが明らかなものにあつては③の注意事項を表示することを要せず、それ以外の形状のもののうち、装置の設計上又は機能上長時間レーザー光を目に向けて照射することを目的として設計したものにあつては①及び②の注意事項を表示することを要せず、カメラにあつてその焦点を自動的に調節する機能を有するもの（日本工業規格C6802(2005)レーザ製品の安全基準3.17クラス１レーザ製品（その放出持続時間が8.4e）時間基準3）を満たし、かつ、レーザー	

限る。））にあつては②の注意事項を表示することを要しない。 ①レーザー光をのぞきこまない旨 ② レーザー光を人に向けない旨 ③ 子供に使わせない旨	①レーザー光をのぞきこまない旨 ② レーザー光を人に向けない旨 ③ 子供に使わせない旨	①レーザー光をのぞきこまない旨 ② レーザー光を人に向けない旨 ③ 子供に使わせない旨	光を連続して照射する時間が3 秒未満であるものに限る。））にあつては②の注意事項を表示することを要しない。 ①レーザー光をのぞきこまない旨 ② レーザー光を人に向けない旨 ③ 子供に使わせない旨 ④ 拡大鏡等を使用してレーザー光を観察すると危険である旨	

4.6 調査資料

4.6.1　レーザ製品のクラスの定義

JIS C 6802:2005 レーザ製品の安全基準(IEC 60825-1:2001)の「3.定義」において示されているレーザー製品のクラスの定義を以下に示す。

3.17　クラス1　レーザ製品 (Class 1 laser product) 該当する波長及び放出持続時間［**8.4 e)**参照］に対するクラス1の被ばく放出限界を超えるレーザ放射を，人体に被ばくさせることのないすべてのレーザ製品［**8.2**参照］。

3.18　クラス1M　レーザ製品 (Class 1M laser product) クラス1 レーザ製品に使用される場合よりも測定開口が小さいか又はアパーレント光源からの距離が長い条件で，放射のレベルを **9.2 g)**に従って測定したものであって，該当する波長及び放出持続時間［**8.4 e)** 参照］に対するクラス1 の被ばく放出限界を超えるレーザ放射を人体に被ばくさせることのない302.5 nm ～4 000 nm の波長範囲にあるすべてのレーザ製品。したがって，クラス1M 製品の出力は，光学器具を使用して観察したときには潜在的に危険である（**8.2**参照）。

3.19　クラス2　レーザ製品 (Class 2 laser product) 該当する波長及び放出持続時間［**8.4 e)** 参照］に対するクラス2 の被ばく放出限界を超えるレーザ放射を，人体に被ばくさせることのないすべてのレーザ製品（**8.2** 参照）。

3.20　クラス2M　レーザ製品 (Class 2M laser product) クラス2 レーザ製品に使用される場合よりも測定開口が小さいか又はアパーレント光源からの距離が長い条件で，放射のレベルを **9.2 h)** に従って測定したものであって，該当する波長及び放出持続時間［**8.4 e)** 参照］に対するクラス2 の被ばく放出限界を超えるレーザ放射を人体に被ばくさせることのない400 nm～700 nm の波長範囲にあるすべてのレーザ製品。したがって，クラス2M 製品の出力は，光学器具を使用して観察したときには潜在的に危険である。

3.21　クラス3R　及びクラス3B　レーザ製品 (Class 3R and Class 3B laser products) クラス1 及びクラス2の被ばく放出限界を超えるレーザ放射を人体に被ばくさせ得るが，該当する放出持続時間と波長に対しクラス3R 及び3B 各々の被ばく放出限界を超えるレーザ放射を人体に被ばくさせることのないすべてのレーザ製品（**8.2** 参照）。

3.22　クラス4　レーザ製品 (Class 4 laser product) クラス3Bの被ばく放出限界を超えるレーザ放射を人体に被ばくさせ得るすべてのレーザ製品（**8.2** 参照）。

4.6.2　レーザクラスの説明

レーザクラスの説明として、(財)光産業技術振興協会 編集、レーザ安全ガイドブック第４版

P.50 8.2 レーザクラスの説明から抜粋して示す。

クラス1	本質的に安全で、いかなる条件（合理的に予知できる条件）の下でもMPEを超えない。この条件にはビーム内観察用の光学機器の使用を含む。 すなわち、口径の大きな双眼鏡で並行光を見たり、ルーペによって光源を観察したりすることまでも問う停止、なお安全であるのがクラス1である。 外部に出射するレーザ光が十分低出力であって、クラス1のAELを超えないものがクラス1装が、内部にハイパワーレーザが内蔵されていても、構造的にそのレーザ光に触れることがで設計されていればやはりクラス1装置となる。 ただし、通常の運転条件だけでなく、保守、点検といった装置を分解する条件も考慮されていなければならない、こういう場合でも、例えば外部構造が取り外される際には人体に触れる可能性のある全てのレーザ光を遮断する機構にするなど、十分な安全対策によってMPEを超える被ばくがないよう設計されている必要がある。
クラス1M	クラス1同様、合理的に予見可能な運転条件下で安全であり、302.5nm～4,000nmの波長範囲の光を放出するレーザ。ただしクラス1とは異なり、光学機器を使用したビーム内観察は危険な場合がある。 例えば発散角の大きな光源から100mm以内の位置にルーペや凹面鏡のような集光器具を置いて光源を観察する場合や、7mmφ以上のビーム径をもつ平行光を双眼鏡で観察する場合などは危険となる。
クラス2	可視光（波長範囲400～700nm）を放出する低出力レーザ。 強い可視光が目に入射すると、まぶしさのために人間は反射的に目を閉じる。クラス2とは、この嫌悪反応による瞬きによって目が保護されることを前提としたクラスである。 この瞬きの反応時間0.25秒を境に、それ以下の露光時間ではクラス1のAELに制限され、0.25秒以上の露光時間に対しては、許容される出射光量は1mW(C_6=1の場合）に固定されている。 このクラスのレーザは双眼鏡やルーペなどの光学機器でビーム内を観察しても、瞬きで目が保護されることにより安全であると言える。可視光以外では嫌悪反応がないため、クラス2の規定はない。
クラス2M	クラス2と同様に可視光（波長範囲400～700nm）の波長範囲であって、瞬きで保護される低出力レーザ。 ただし光学機器の使用は危険であり、裸眼での観察に対してのみ安全と言える。
クラス3R	直接のビーム内観察は潜在的に危険であるが、その危険性はクラス3Bに比べ低いレーザ。 製造者及び使用者に対する安全対策の要求はクラス3Bより緩いものになっている。 AELはクラス1のAELの5倍。また可視光（400～700nm）に対してはクラス2の5倍のAELとなっている。
クラス3B	このクラスのレーザのビーム内観察は通常危険である。しかし、拡散反射の観察は通常安全である。 315nm以上の波長をもつCWレーザの場合、0.5Wの出力までがこのクラスに分類される。
クラス4	危険な拡散反射を生じる能力をもつレーザ。 皮膚障害や火災発生の危険性があり、使用に際しては、最新の注意が必要である。 クラス3BのAELを超えるものがこのクラスに分類される。

MPE の定義　JIS C 6802:2005 (IEC 60825-1:2001)

3.55 最大許容露光量 (***MPE***) [**maximum permissible exposure** (***MPE***)] 通常の環境下で，人体に照射しても有害な影響を与えることがないレーザ放射のレベル。*MPE* レベルは，目又は皮膚が被ばく直後又は長期にわたり結果的に損傷を受けずに被ばくできる最大のレベルであり，放射の波長，パルス幅又は露光時間，危険にさらされる組織，400 nm～1 400 nm の範囲の可視光線及び近赤外光線に対しては網膜上の像の大きさなどに関係している。

AEL の定義　JIS C 6802:2005 (IEC 60825-1:2001)

3.2 被ばく放出限界 (***AEL***) [**accessible emission limit** (***AEL***)] 各クラスで許容される最大被ばく放出レベル。

レーザーのクラス分けの方法について、簡単に概要を説明する。

各クラスには AEL が表形式で規定されている。クラス 1 の AEL 表を表 4.6-1 に示す。レーザーの出力が十分に低出力であって、どの条件でもこの表に示される AEL を超えないものがクラス 1 である。

クラス 2 については、波長が 400～700nm（可視光線）の範囲だけで考え、放出持続時間が 0.25 秒未満については、クラス 1 の AEL 表が適用される。0.25 秒以上については、1mW に固定される。

クラス 1M を決めるための測定の条件を表 4.6-2 に示す。ここでは、以下の 3 つの測定条件が示されており、以下のそれぞれの状態を模したものとして設定されている。

1)大口径の双眼鏡で光源を観察する状態　（パワーW 又はエネルギーJ で表される値の場合　条件 1）

2)ルーペで近距離から光源を観察する状態（パワーW 又はエネルギーJ で表される値の場合　条件 2）

3)裸眼で光源を観察する状態　　　　　　（放射照度 W/m² 又は放射露光 J/m² の場合）

（裸眼観察条件）

図 4.6-1 は、上記の 1)、2）の概念を図で示したものである。

以上の 3 つの条件のいずれで放射レベルを測定しても、クラス 1 の AEL 表の値を超えなければクラス 1 とされる。1)（条件 1）、2)（条件 2）のいずれか一方のみが AEL 以下であれば（どちらかが一方のみが AEL を超えれば）、クラス 1M となる。ただし、どちらの条件でも、クラス 3B の AEL を超えてはいけない。また、3)の測定値は、クラス 1 の AEL を超えてはいけない。

クラス 1M に分類されるレーザの一例として、50mmφのビーム径を持つ平行光を考える（図 4.6-1 の上図）。この光の放射照度が、裸眼であれば安全と考えられるレベルであっても、50mmφのレンズの双眼鏡で集光すると、7mmφの瞳には、裸眼観察時の約 50 倍のパワーが入ることになり、その結果危険となる場合がある。この場合は、2)、3)の条件ではクラス 1 の AEL 以下となるが、1)の条件ではクラス 1 の AEL を超えるのでクラス 1 に分類される。1)でもクラス 1 の AEL を超えない場合はクラス 1 となり、これは双眼鏡で観察しても安全なレベルを意味する。

クラス 1M の別の例として、発散性の高いレーザー光源が考えられる（図 4.6-1 の下図）。発散角が大きい場合には、光源に近いほど放射照度は上がるが、明視の距離以内に目を置いても網膜上に焦点を結ばず、逆に安全になる。しかし、ルーペで観察する場合は、近距離で光を集め、網膜に焦点を結ばせることが可能となるため、危険度が増大する。測定条件として規定されている 7mmφ、焦点距離 14mm のルーペを使用すると、パワーは裸眼観察時の 50 倍となる。そのため、1)で安全であっても、2)で測定するとクラス 1 の AEL を超える場合がある。このようなレーザー装置はクラス 1M に分類し、ルーペによる観察を禁止する必要がある。

クラス 2 とクラス 2M の分類の考え方も、クラス 1 とクラス 1M の方法と同様である。

表 4.6-1 クラス 1 AEL 表（参考文献[1]から引用）

表 1.8.1（本体表 1） クラス 1 及びクラス 1M レーザ製品の AEL*, **, ***

波長 λ (nm) ＼ 露光時間 t (s)	10^{-13} ～ 10^{-11}	10^{-11} ～ 10^{-9}	10^{-9} ～ 10^{-7}	10^{-7} ～ 1.8×10^{-5}	1.8×10^{-5} ～ 5×10^{-5}	5×10^{-5} ～ 1×10^{-3}	1×10^{-3} ～ 0.35	0.35 ～ 10	10 ～ 10^{2}	10^{2} ～ 10^{3}	10^{3} ～ 10^{4}	10^{4} ～ 3×10^{4}
180～302.5	3×10^{10} W·m^{-2}		30J·m^{-2}									
302.5～315	2.4×10^{10} W		($t \le T_1$) $7.9\times10^{-7} C_1$J $7.9\times10^{-7} C_2$J ($t > T_1$)						$7.9\times10^{-7} C_2$J			
315～400			$7.9\times10^{-7} C_1$J						7.9×10^{-3}J		7.9×10^{-6}W	
400～700[4)]	$5.8\times10^{-9} C_6$J	$10t^{0.75} C_6$J	$2\times10^{-7} C_6$J		$7\times10^{-4} t^{0.75} C_6$J			400～600 nm[d]	光化学的網膜障害			
									$3.9\times10^{-3} C_3$J γ_p=11 mrad を使用	$3.9\times10^{-5} C_3$W $\gamma_p=1.1t^{0.5}$ mrad を使用		$3.9\times10^{-5} C_3$W γ_p=110 mrad を使用
									及び†			
								400～700 nm[d]	熱的網膜障害			
									($t \le T_2$) $7\times10^{-4} t^{0.75} C_6$J			$\alpha \le 1.5$ mrad: 3.9×10^{-4} W $\alpha > 1.5$ mrad: $7\times10^{-4} C_6 T_2^{-0.25}$ W ($t > T_2$)
700～1050	$5.8\times10^{-9} C_4 C_6$J	$10t^{0.75} C_4 C_6$J	$2\times10^{-7} C_4 C_6$J		$7\times10^{-4} t^{0.75} C_4 C_6$J				($t \le T_2$) $7\times10^{-4} t^{0.75} C_4 C_6 C_7$J			$\alpha \le 1.5$ mrad: $3.9\times10^{-4} C_4 C_7$ W $\alpha > 1.5$ mrad: $7\times10^{-4} C_4 C_6 C_7 T_2^{-0.25}$ W ($t > T_2$)
1050～1400	$5.8\times10^{-8} C_6 C_7$J	$10.4t^{0.75} C_4 C_6$J	$2\times10^{-6} C_6 C_7$J			$3.5\times10^{-3} t^{0.75} C_6 C_7$J						
1400～1500	8×10^{5}W		8×10^{-4}J				$4.4\times10^{-3} t^{0.25}$J	$10^{-2} t$J	1.0×10^{-2}W			
1500～1800	8×10^{6}W		8×10^{-3}J					$1.8\times10^{-2} t^{0.75}$J				
1800～2600	8×10^{5}W		8×10^{-4}J				$4.4\times10^{-3} t^{0.25}$J	$10^{-2} t$J				
2600～4000	8×10^{4}W		8×10^{-5}J	$4.4\times10^{-3} t^{0.25}$J								
4000～10^{6}	10^{11}W·m		100J·m^{-2}	$5600t^{0.25}$J·m^{-2}					1000W·m^{-2}			

注 *補正係数と単位については，**表1～4**に対する**備考**を参照。

**10^{-13}秒より短い放出持続時間のAELは，10^{-13}秒でのAELのパワー又は放出照度の値と等しい。

***角度γ_pは，測定装置の限界受入れ角である。

†400 nm～600 nmの波長範囲において，二つのAELを適用するが，製品の放出レベルは，割り当てられているクラスに適用するいずれのAELも超えてはならない。1秒～10秒の露光時間を使用する場合，400 nm～484 nmの波長範囲及び1.5 mrad～82 mradのアパーレント光源の大きさに対して，$3.9\times10^{-3} C_3$Jの二重の光化学的障害限界が1秒まで拡張される。

表 4.6-2 クラス 1M を決定する測定条件

表 1.9.1 測定開口の直径と測定距離

波長 nm	パワー W 又はエネルギー J で表される値の場合				放射照度 W/m^2 又は放射露光 J/m^2 の場合 **	
	条件 1		条件 2			
	測定開口 mm	距離 mm	測定開口 mm	距離 mm	限界開口 mm	距離 mm
< 302.5nm	—	—	7	14	1	0
302.5nm ～ 400nm	25	2000	7	14	1	100
400nm ～ 1400nm	50	2000	7	r^*	7	100
1400nm ～ 4000nm	25	2000	7	14	$t \leq 0.35$ s の場合は 1 0.35 s $< t < 10$ s の場合は $1.5t^{3/8}$ $t \geq 10$ s の場合は 3.5 （t:秒）	100
4000nm ～ 10^5nm	—	—	7	14	$t \leq 0.35$ s の場合は 1 0.35 s $< t < 10$ s の場合は $1.5t^{3/8}$ $t \geq 10$ s の場合は 3.5 （t:秒）	0
10^5nm ～ 10^6nm	—	—	7	14	11	0

注 * $t \leq 100$s の光化学的限界の場合，r は次のとおりである。

$\alpha \leq 1.5$ mrad の場合　　$r = 14$ mm

1.5 mrad $< \alpha \leq 11$ mrad の場合　　$r = 100$ mm ×（α / 11 mrad）

$\alpha > 11$ mrad の場合　　$r = 100$ mm

$t > 100$s の光化学的限界の場合，r は次のとおりである。

$\alpha \leq 1.5$ mrad の場合　　$r = 14$ mm

1.5 mrad $< \alpha \leq \gamma_p$ の場合　　$r = \left(14 + 86\dfrac{\alpha - 1.5\ \text{mrad}}{\gamma_p - 1.5\ \text{mrad}}\right)$ mm

$\alpha > \gamma_p$ の場合　　$r = 100$ mm

熱的限界の場合，r は次の式によって求める。

$$r = (100\ \text{mm})\sqrt{\frac{\alpha + 0.46\ \text{mrad}}{\alpha_{max}}}$$

ただし，$\alpha < \alpha_{min}$ の場合は $r = 14$mm，$\alpha \geq \alpha_{max}$ の場合は $r = 100$mm

注 ** 400nm ～ 4000nm の波長範囲で，これらの値は，クラス 1M 及び 2M に対するパワー又はエネルギーの測定にも適用できる。

（(財) 光産業技術振興協会 編集、レーザ安全ガイドブック第 4 版から引用）

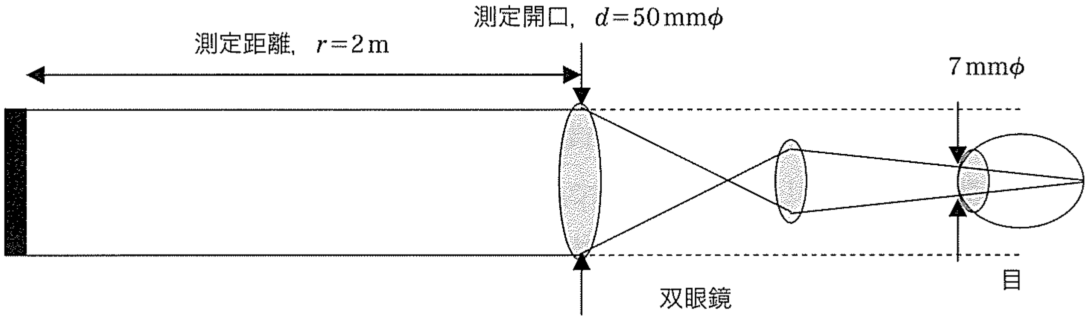


図 1.9.1　大きなビーム径をもつ平行ビームを双眼鏡で観察する場合の光学系と条件 1 の評価用測定配置

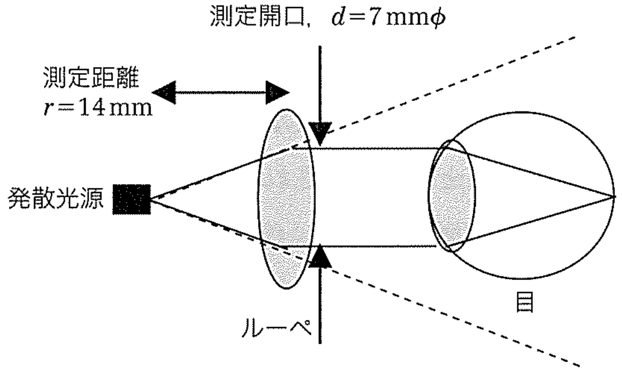


図 1.9.2　発散性の大きな光源をルーペで観察する場合の概念図と条件 2 の評価用測定配置

図 4.6-1 測定条件の説明図

((財)光産業技術振興協会 編集、レーザ安全ガイドブック第 4 版から引用)

4.6.3 走査型レーザ

携帯用レーザー応用装置の一つである超小型プロジェクタにおいては、走査型のレーザ放射が使用されているタイプがある。

走査レーザ放射(scanning laser radiation)のクラスを決定するために、パワー及びエネルギーの測定を行う方法として、JIS C 6802:2005 では以下のように規定されている。

9.3　測定光学系　**表 10** に示す二つの測定条件は，光学補助器具を用いて観察することによって，危険が増大する可能性のある波長に対して適用する。このとき最も厳しい条件を適用しなければならない。条件1 又は条件 2 のどちらを適用するかが明らかでない場合には，両方の場合を評価しなければならない。条件 1 は望遠鏡及び双眼鏡の使用によって危険が増大する可能性のある平行ビームに対して適用し，条件 2 は顕微鏡，携帯用拡大鏡及びルーペの使用によって危険が増大する可能性のある発散性の大きな光源に対して適用する。

走査型レーザ放射のパワー及びエネルギーの測定には，放射照度又は放射露光に対して**表 10** に規定する測定開口及び測定距離を使用しなければならない。

（JIS C 6802:2005 9.3 P.23 より引用）

走査型レーザ放射の測定においては、以下に示す表 10 の一番右側の条件が使用されることになっており[6]、表 10 の条件 1、条件 2 については適用されない。クラス 1M、クラス 2M を決めるためには、条件 1 あるいは条件 2 での測定が必要であるため、走査型レーザに関しては、クラス 1M、クラス 2M は存在しない。

したがって、走査型レーザ放射が使用される超小型プロジェクタについては、クラス 1、クラス 2 を超えるパワーのレーザを適用しようとした場合には、クラス 3R に区分されるものになると考えられる。

レーザ光を利用したプロジェクタとしては、レーザ光を走査して映像を投影するタイプの他に、光源を走査せずに反射光を投影するタイプが考えられる。いずれにしろ、走査しないレーザ光を使用する超小型プロジェクタの場合には、クラス 1M、クラス 2M の製品が出現する可能性はあると考えられる。

[6] JIS C 6802:2005 9.3 b)には、「走査ビームの場合には、適切な測定位置は、視覚とパルス幅の組み合わせが、最も厳しい被ばく放出限界（AEL）を与える位置となる。」という要求があり、場合によっては表 10 以外の条件も適用される。

表 10　測定開口の直径と測定距離

波長 nm	パワーW 又はエネルギーJ で表される値の場合				放射照度 W/m^2 又は放射露光 J/m^2 の場合(2)	
	条件 1		条件 2			
クラス 1 については，**9.2 g)** も参照。 クラス 2 については，**9.2 h)** も参照。	測定開口 mm	距離 mm	測定開口 mm	距離 mm	限界開口 mm	距離 mm
< 302.5 nm	−	−	7	14	1	0
302.5 nm～400 nm	25	2 000	7	14	1	100
400 nm～1 400 nm	50	2 000	7 (1)	*r* (1)	7	100
1 400 nm～4 000 nm	25	2 000	7	14	$t \leq 0.35$ s の場合は 1 0.35 s $< t <10$ s の場合は $1.5t^{3/8}$ $t \geq 10$ s の場合は 3.5 (*t*:秒)	100
4 000 nm～10^5 nm	−	−	7	14	$t \leq 0.35$ s の場合は 1 0.35 s $< t <10$ s の場合は $1.5t^{3/8}$ $t \geq 10$ s の場合は 3.5 (*t*:秒)	0
10^5 nm～10^6 nm	−	−	7	14	11	0

（JIS C 6802:2005 9.3 P.24 より引用）

2007年版の国際標準IEC 60825-1:2007では、上記の表10は、以下に示すTable 11 として掲載されている。ここでは、一番右側の条件は、Condition 3 として番号付に変わっており、走査型ビーム（scanning beams）に対する条件であることが明確に示されている。

Table 11 – Measurement aperture diameters and measurement distances for the default (simplified) evaluation

	Condition 1 *applied to collimated beam where e.g. telescope or binoculars may increase the hazard*		Condition 2 *applied to diverging beam where e.g. magnifying glasses, microscopes may increase the hazard*		Condition 3 *applied to determine irradiation relevant for the unaided eye and for scanning beams*	
Wavelength nm	**Aperture stop** mm	**Distance** mm	**Aperture stop** mm	**Distance** mm	**Aperture stop/ limiting aperture** mm	**Distance** mm
< 302,5	–	–	–	–	1	0
≥ 302,5 to 400	25	2 000	7	70	1	100
≥ 400 to 1 400	50	2 000	7	70	7	100
≥ 1 400 to 4 000	7 × condition 3	2 000	7	70	1 for $t \leq 0{,}35$ s 1,5 $t^{3/8}$ for 0,35 s < t < 10 s 3,5 for $t \geq 10$ s (t in s)	100
≥ 4 000 to 10^5	–	–	–	–	1 for $t \leq 0{,}35$ s 1,5 $t^{3/8}$ for 0,35 s < t < 10 s 3,5 for $t \geq 10$ s (t in s)	0
≥ 10^5 to 10^6	–	–	–	–	11	0
NOTE The descriptions below the "Condition" headings are typical cases for information only and are not intended to be exclusive.						

（IEC 60825-1:2007 P.52 より引用）

4.6.4 IEC ユーザガイド

レーザ装置の安全性に関する一連の国際標準の中に、以下の IEC 規格がある。

IEC TR 60825-14 Safety of Laser products - Part 14: A user's guide（レーザ製品の安全性－第 14 部:ユーザーガイド）

これは、TR（Technical Report 技術文書）であるが、レーザ製品を使用する際のユーザガイドとして作成された国際規格である（以下、IEC ユーザガイド）。

この規格の Table 9（表 9）に Laser controlled areas（レーザ管理区域[7]）として、レーザクラスごとに必要とされるレーザ管理区域が整理されて示されている。

IEC TR 60825-14 の Table 9 を表 4.6-3 に示す。また、その内容を和訳したものを表 4.6-4 に示す。

[7] 3.41 レーザ管理区域 (laser controlled area) 放射の危険から保護する目的で，区域内への立入りと区域内での活動が管理，監督下におかれる領域。JIS C 6802:2005

表 4.6-3 Laser controlled areas（IEC 60825-14 Table 9)

Laser class	Nature of hazard	Example of controlled area	Outline of protective control measures
Class 1 Class 2	Minimal (N.B. Embedded lasers may present associated hazards.)	Unrestricted i.e., a designated laser area is not normally required.	Follow warnings on labels and manufacturer's instructions for safe use.
Divergent-beam Class 1M Divergent-beam Class 2M (i.e. products that have failed Class 1 or Class 2 under Condition 2)	Localised eye hazard if optical viewing instruments such as eye loupes are used.	Localised Can be open-plan, if effective procedural control is exercised over the immediate area around the laser.	Training recommended. Prevent use of eye-loupes and other magnifiers in vicinity of the laser. Prevent re-focusing or collimation of the beam.
Collimated-beam Class 1M Collimated-beam Class 2M (i.e. products that have failed Class 1 or Class 2 under Condition 1)	Long range eye hazard if optical viewing instruments such as binoculars or telescopes are used.	Enclosed or open-plan Access to the ENOHA to be controlled by procedural means, i.e. by the use of signs, instructions and training. Where open-plan, public access into the ENOHA must be prevented.	Training required. LSO recommended. Prevent use of telescopes and binoculars. Prevent re-focusing of the beam.
Class 3R	Low-level eye hazard.	Unrestricted i.e. safety depends on responsible use.	Training recommended. Prevent direct eye exposure.
Class 3B	Eye hazard. Possible skin hazard at higher levels of class.	Enclosed and interlock-protected i.e. access controlled by engineering means	Training and LSO required. Ensure key security. Enclose as much of beam as possible, using complete enclosure where feasible. Implement safe systems of work. Use PPE if exposure risk is unavoidable.
Class 4	Eye and skin hazard. Possible fire and fume hazards.	Enclosed and interlock-protected i.e., access controlled by engineering means.	Training and LSO required. Ensure key security. Enclose as much of beam as possible, using complete enclosure where feasible. Implement safe systems of work. Use PPE if exposure risk is unavoidable. Protect against associated hazards (e.g., fire, fume).
NOTE This table covers the normal operation of lasers (i.e. not maintenance or servicing) and is intended only as a guide to laser controlled areas. A risk assessment may indicate that a laser of a given class should be placed in a higher or lower category of controlled area, or that a different system of protective controls is necessary in order to adequately reduce the risk.			

表 4.6-4 レーザ管理区域 （IEC 60825-14 Table 9)

レーザクラス	ハザードの性質	管理区域の例	防護対策の概要
クラス 1 クラス 2	極小 （注：埋め込み型のレーザは関連付けられたハザードが存在することがある。	制限なし すなわち、通常はレーザ区域を指定する必要はない。	製造事業者が示す安全の使用するための説明書と警告ラベルに従う。
発散性ビーム クラス 1M 発散性ビーム クラス 2M （条件2でクラス1、クラス2を満足しない製品） ルーペ使用時に問題	ルーペのような光学機器を使用した場合の局地的な目のハザード	局所的 もし効果的な管理をレーザの近傍領域に行使できるのであれば、自由な間取りが可能。	トレーニングが推奨される。 ルーペや拡大鏡のレーザの近くでの使用を防止。 ビームの再焦点合わせまたは平行化を防止。
平行ビーム クラス 1M 平行ビーム クラス 2M （条件1でクラス1、クラス2を満足しない製品） 双眼鏡使用時に問題	双眼鏡や望遠鏡等の光学機器を使用した場合の長距離における目のハザード	囲い込まれた状態または自由な間取り 拡張 NOHA[8]へのアクセスは管理される。すなわち、指示、看板、トレーニングによる。 自由な間取りの場合には、拡張 NOHA への一般のアクセスは防止されなければならない。	トレーニングが必要とされる。 レーザ安全技術者[9]が推奨される。 望遠鏡と双眼鏡の使用を防止。 ビームの再焦点合わせを防止。
クラス 3R	低レベルの目のハザード	制限なし すなわち、安全は責任ある使用状況による。	トレーニングが推奨される。 目に対する直接の暴露を防止。
クラス 3B	目のハザード クラスの高い方では皮膚のハザードの可能性あり	囲い込みとインターロックによる防護 すなわち技術的な方法によるアクセス管理	トレーニングとレーザ安全技術者が必要とされる。 キーのセキュリティ確認。 可能が限り完全な囲いを用いてビームを可能な限り囲い込む。 作業の安全システムの実装。 暴露リスクがやむを得ないと認められる場合は PPE[10]を使用。
クラス 4	目と皮膚のハザード 火災と発煙の可能性	囲い込みとインターロックによる防護 すなわち技術的な方法によるアクセス管理	トレーニングとレーザ安全技術者が必要とされる。 キーのセキュリティ確認。 可能が限り完全な囲いを用いてビームを可能な限り囲い込む。 作業の安全システムの実装。 暴露リスクがやむを得ないと認められる場合は PPE を使用。 関連するハザード（火災、発煙）に対する防護。
この表はレーザの正常な操作のみをカバーする（すなわちメンテナンスやサービスは含まない）。またレーザ管理区域のガイドを示すのみである。リスクアセスメントの結果は、指定されたクラスのレーザは、より上位のあるいは下位の管理区域のカテゴリに配置すべきであることを示すかもしれない。また、適切にリスクを低減するためには、別の防御管理システムが必要であることを示すかもしれない。			

[8]公称眼障害区域 (NOHA) [nominal ocular hazard area (NOHA)] ビーム放射照度又は放射露光が角膜上の最大許容露光量（MPE）を超えている範囲内の区域。これにはレーザビームの偶然的な誤った方向への放射を含む。NOHA が光学的手段による観察を含む場合には，用語“拡張 NOHA”を用いる。（JIS C 6802:2005）

[9]レーザ安全管理者 (laser safety officer) レーザの危険性の評価と管理をするのに十分な知識をもち，かつ，レーザ危険性の管理，監督に責任をもつ者。（JIS C 6802:2005）LSO のこと。

[10] PPE : Personal Protective Equipment（個人防護具：一般的にヘルメットや防護メガネのこと）

この IEC ユーザガイドでは、レーザクラスが、以下の 6 つに分けて説明されていることが特徴である。

- クラス 1、クラス 2
- 発散性ビーム クラス 1M、発散性ビーム クラス 2M
- 平行ビーム クラス 1M、平行ビーム クラス 2M
- クラス 3R
- クラス 3B
- クラス 4

クラス 1M、クラス 2M については、発散性ビーム（Divergent-beam）か平行ビーム（Collimated-beam）により、防護への要求事項が変わるため、ビームの種類で合わせて説明されている。

クラス 1M、クラス 2M の発散性ビーム、平行ビームの区別にある「条件 1」あるいは「条件 2」は、クラス分けの測定をする際の測定条件であり、IEC 60825-1:2007 の Table 11 に示されている Condition 1 と Condition 2 である。JIS C 68025:2005 では、表 10 に示される条件 1 と条件 2 である。

いずれにしろ、条件 1 は遠くから双眼鏡で観察する条件、条件 2 は近くからルーペで観察する条件になる。

クラス 1M、クラス 2M の発散性ビームは、条件 2 でクラス 1、クラス 2 を満足できないということなので、ルーペで観察すると強いビームを受けるものである。この場合、双眼鏡での観察は問題にならない。

クラス 1M、クラス 2M の平行ビームは、条件 1 でクラス 1、クラス 2 を満足できないということなので、双眼鏡で観察すると強いビームを受けるものである。この場合、ルーペでの観察は問題にならない。

IEC ユーザガイドでは、クラス 1M、クラス 2M において、平行ビームの方が、発散性ビームよりも、より安全性について高い要求を示している。これは、IEC 68025-1:2007 の中での要求事項に基づいたものである。

表 4.6-5 クラス 1M、クラス 2M のクラス分け

条件 1 (双眼鏡で観察) 図 4.6-1 の上	条件 2 (ルーペで観察) 図 4.6-1 の下	(条件 3) (裸眼または走査型ビーム)	クラス分け
○	○	○	クラス 1 またはクラス 2
× 平行ビームは 双眼鏡による観察が危険	○	○	平行ビーム のクラス 1M またはクラス 2M
○	× 発散性ビームは ルーペでによる観察が危険	○	発散性ビーム のクラス 1M またはクラス 2M

4.6.5 JIS C 6802 安全予防策

JIS C 6802:2005 では、10.安全予防策として、レーザ製品のクラス分けに従って，使用者が行わなければならない安全上の予防策及び管理基準について規定されている。ここに示されている要求事項についても、IEC ユーザガイドのようにクラス 1M、クラス 2M を発散性ビームと平行ビームに分けて示すとわかりやすくなる。表 D.3 に使用者の予防手段として整理されている内容から、クラス 1M、クラス 2M を発散性ビームと平行ビームに分けて、使用者が実施すべき予防策と管理基準について整理すると、表 4.6-6 使用者の予防手段に示すようにまとめることができる。

表 4.6-6 使用者の予防手段

レーザクラス	レーザ安全管理者 10.1	リモートインターロック 10.2	かぎによる制御 10.3	ビーム減衰器 10.4	放出標識装置	警告標識 10.5	ビーム光路 10.6	鏡面反射 10.7	目の保護 10.8	防護着衣 10.9	訓練 10.10
クラス1 クラス2	必要でないが,レーザビームの直接観察を伴うアプリケーションの場合に配置することが推奨される。	不要	不要	不要	不要	不要	不要	要求事項なし	要求事項なし	要求事項なし	要求事項なし
発散性ビーム クラス1M 発散性ビーム クラス2M （条件2でクラス1、クラス2を満足しない製品） ルーペ使用時に問題							不要	不要			不要
平行ビーム クラス1M 平行ビーム クラス2M （条件1でクラス1、クラス2を満足しない製品） 双眼鏡使用時に問題							有効な長さの端でビームを終端する。	意図しない反射を避ける。			すべての運転員及び保守要員に必要
クラス3R	可視放射の場合には必要でないが､推奨されている。 非可視放射の場合には必要である。				レーザが非可視波長で運転されていることを示す						
クラス3B	必要	部屋又はドア回路に接続する。	使用していないときはかぎを抜いておく。	使用時には不注意な照射を避ける。	レーザが運転されていることを示す。	警告標識の予防策に従う。			技術上及び管理上の手順が実行できない場合で，かつ，MPE を超える場合に必要。	時には必要	
クラス4										特定の支持が必要	

JIS C 6802(2005)では、レーザ製品の製造事業者に対して、使用者に対して必要な情報を提供することを 6.1 で求めている。得に、クラス 1M、クラス 2M の製品に関しては、6.1(b)において、警告の追加を必要としており、発散性ビームに対しては、「ルーペ等でレーザ出力を観察すると目に危険を及ぼす場合がある」という警告を記述することが求められている。

6. その他の必要な情報

6.1 使用者に対する情報 レーザ製品の製造業者は，レーザ製品に標準で添付するか又は他の形で使用者に提供する説明書又は取扱説明書に，必ず次の a)～g) について記述しなければならない。

（中略）

b) クラス 1M 及び 2M レーザ製品に対しては，警告の追加が必要である。発散性ビームに対しては，距離 100 mm 以内で，ある種の光学器具（例えば，ルーペ，拡大鏡及び顕微鏡）を用いてレーザ出力を観察すると，目に危険を及ぼす場合があるという警告を記述しなければならない。平行ビームに対しては，ある距離をおいて使用するために設計されたある種の光学器具（例えば，望遠鏡及び双眼鏡）を用いてレーザ出力を観察すると，目に危険を及ぼす場合があるという警告を記述しなければならない。

（以下略）

（JIS C 6802(2005)より引用）

4.6.6 クラスとレーザの放射パワー

クラスにより、レーザの放射パワーの大きさがどのように変化するかについて、特定の条件を設定してイメージとして示したものが図 4.6-2 である。この図は、レーザ安全ガイドブック第 4 版((財)光産業技術振興協会)の P.57 に示されている図 1.8.4「JIS C 6802 によるクラス分け」をベースに、説明を追記したものである。

横軸にレーザの波長、縦軸に各クラスの限界におけるパワーを示している。全体として、波長が長くなるにつれて、許容される放射パワーが増大していることがわかる。また、光が眼球を透過して網膜に到達する可視光の波長領域では、クラス 1 の制限が厳しくなっていることがわかる。ここでは、放出持続時間を 100 秒としている。また、レーザ光は小光源からの細長い(7mmφ以下の)ビームとしている。

図に、波長 600nm におけるパワーを示しているが。消費生活用製品として、現状の技術基準で使用が許可されているレーザは、クラス 1 とクラス 2 であるから、その最大値は 1mW となる。

クラス 1M、クラス 2M となると、特定の条件においてはクラス 3B を超えないこと、となっているので、最大で 500mW のパワーが発生する可能性がある。これは、同じ波長におけるクラス 3R の最大値 5mW の 100 倍の大きさである。

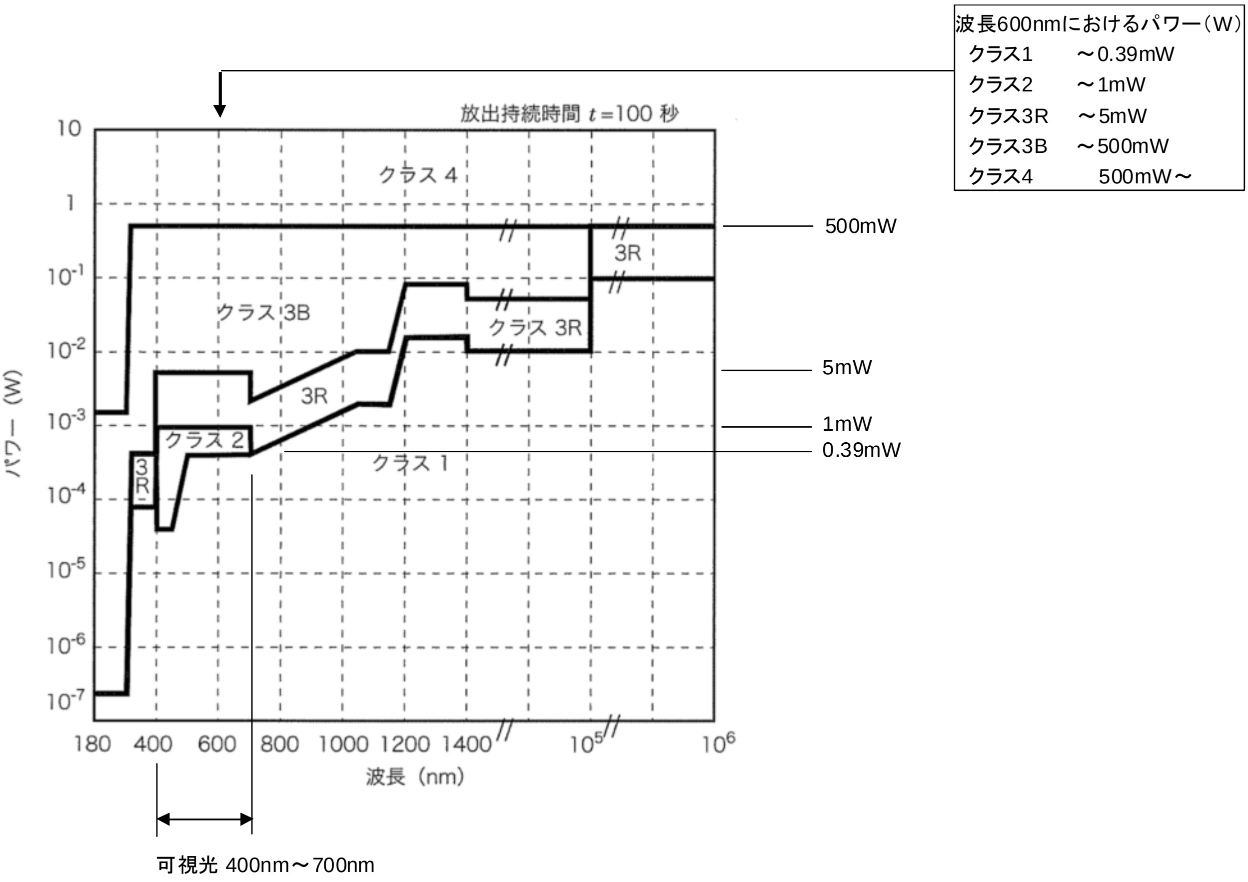


図 4.6-2 クラス分けのイメージ図（放出持続時間 t=100 秒）

（「レーザ安全ガイドブック第 4 版」P.57 図 1.8.4 を基に三菱総研が追記）

4.6.7 発散性ビームをルーペで観察した際の危険について

携帯用のレーザプロジェクタのような、発散性ビームについて、光源をルーペ等で観察しようとしたときの危険性について検討を行った。

図 4.6-3 に光源とルーペの位置関係のイメージを示す。ルーペの焦点の位置と光源の位置が一致した場合、ルーペを通過する光線は平行ビームとなり、それが眼に入力すると網膜上に集光することになるため、最も危険な状態となる。

この場合、図 4.6-4 に示すように、二つのレンズが複合して一つのレンズとなったと等価と考えることができ、ルーペ及び眼の焦点距離がともに 20mm であるとすると、複合したレンズの焦点距離 F は 10mm と考えられる。つまり、発散光源からレンズまでの距離を A、レンズから眼の網膜までの距離を B とすれば、レンズの基本的な公式でである 1／A＋1／B＝1／F の関

係から、A＝20mmであれば、F＝10mm より、B＝20mm となり、つまり網膜上に集光されると考えられる。

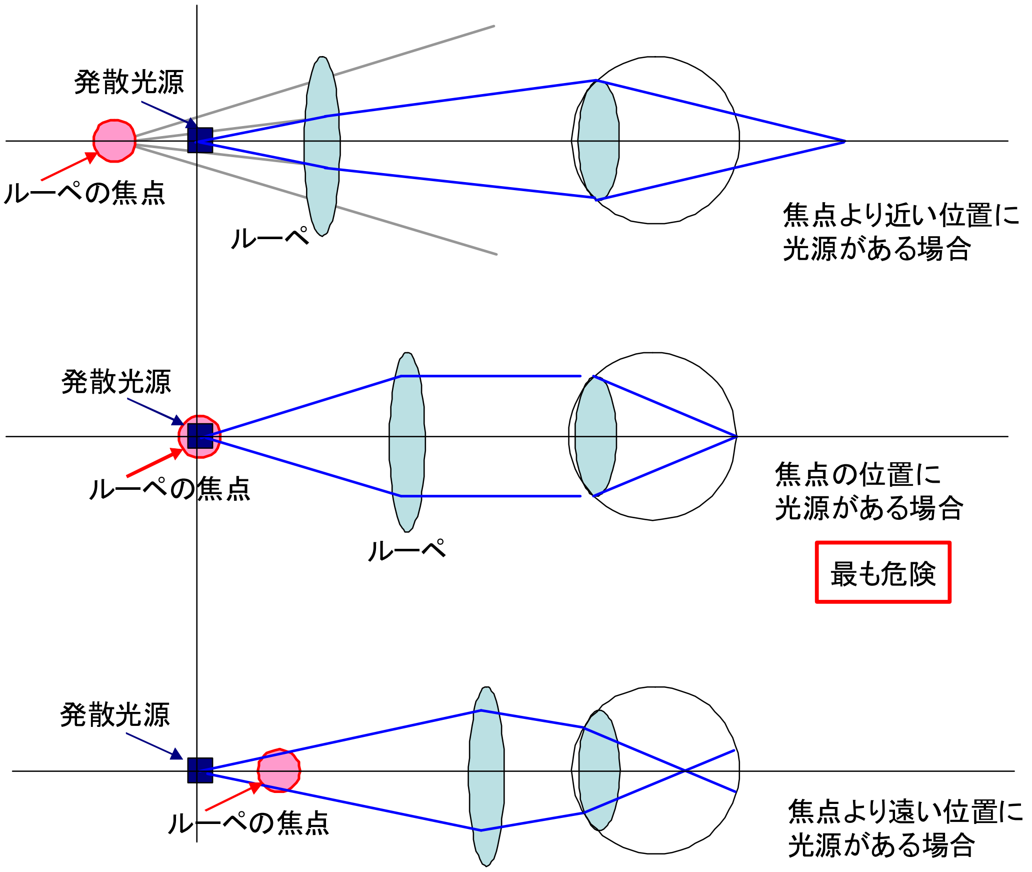


図 4.6-3 光源とルーペの位置関係

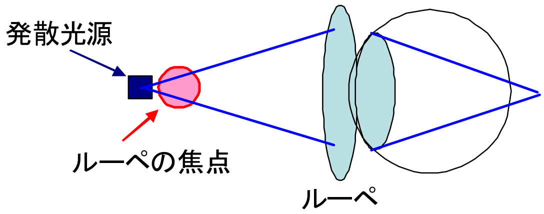


図 4.6-4 二つのレンズの複合

図 4.6-4 において、レンズを通った光は全て眼に入るとする。光源の強さは 1mW、発散角は 10°として考える。

レンズから光源の距離を z（mm）、複合したレンズの焦点距離を F（mm）、発散光源のレーザの出力を P_0(W)、網膜上の光源の円の半径を D（cm）、面積を A（cm^2）とする。

ここで、

$F = 10mm$

$P_0 = 1mW$

とする。

$D = d \times (F - z) / z$

$A = \pi D^2$

網膜に入力する網膜上の光強度 P （W/cm^2）は、瞳の透過率を 0.16 とすると、以下の式で計算できる。

$P = 1 \times 10^{-3} / A \times 0.16$ （W/cm^2）

レーザとしてクラス 2 の 1mW を想定し、ルーペの焦点距離を 20mm としたときに、ルーペが焦点位置からずれた距離と、網膜上の集光強度との関係を計算した結果を図 4.6-5 に示す。

ルーペが焦点位置に固体された場合には、平行光と同じ集光強度となるが、±50μm（0.1mm の範囲）以上ずれると、17W/cm^2 未満の集光強度となる。つまり、焦点に一致しない限りは、ルーペで観察したとしても、平行ビームを使用するクラス 2 のレーザポインタのビームが眼に入ったときよりも、かなり低いレベルであるといえる。位置による集光強度への影響は大きく、ルーペを固定しない限りは平行光と同程度の強度を得ることは難しいと考えられる。

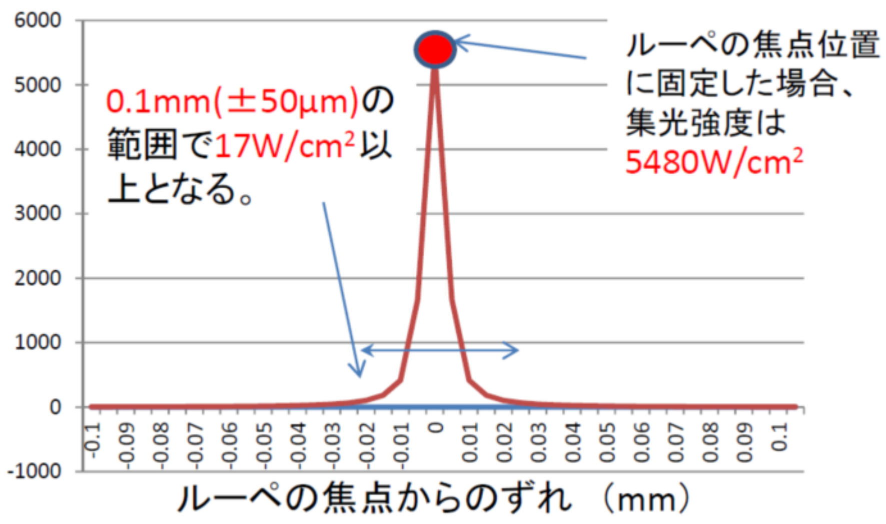


図 4.6-5 ルーペが焦点位置からずれたときの網膜上の集光強度

4.6.8 検査機関の能力

携帯用レーザ応用装置については、消安法の特別特定製品であるため、登録された検査機関での検査が必要とされる。

携帯用レーザ応用装置に関する検査機関としては、現在、以下の 2 社が登録されている。

- (財) 日本品質保証機構
- (株) UL Japan

上記 2 社とも、IECEE[11]の CB スキーム[12]に基づく IEC 60825-1 の CBTL[13]として登録されており、レーザ評価(測定、クラス分け)の試験能力について国際的に認められている。認定にあたっては、試験設備の保有(一部委託契約可能)が義務付けられている。

---

[11]IECEE: IEC 電気機器安全規格適合性試験制度(IEC System for Conformity Testing to Standards for Safety of Electrical Equipment.)、IEC 規格に基づき家庭用電気機器の安全性試験を実施し、適合証明書(CB 証明書)を得れば、他の加盟国での安全認証手続きを簡略化(または省略)する事ができる制度

[12] IECEE に基づき運営される国際的相互認証制度。

[13] CBTL(CB Testing Laboratory)CB 試験所:NCB((National Certification Body:国内認証機関)から候補機関として推薦され、規則に従った査察を受けて認められた試験機関。

4.6.9 消安法で求められる検査設備

消安法の特別特定製品の適合性検査として第 12 条第 2 項の主務省令で、特別特定製品に係る届出事業者の工場又は事業場における検査設備として、技術基準[14]の別表第三の検査設備の欄に掲げる検査設備ごとにそれぞれ同表の検査設備の基準の欄に掲げるものが定められている。

表 4.6-7 に携帯用レーザー応用装置に関する別表第三の内容を示す。これらの検査設備は、製品が現在の技術基準に適合していることを示すための試験を行うために、必要最小限の設備として考えられているものといえる。

表 4.6-7 技術基準 別表第三 2. 携帯用レーザー応用装置

検査設備	検査設備の基準
電圧試験設備	電圧計（測定精度が１ミリボルト以上で、１０ボルトまで測定することができるを備えていること。
波長試験設備	波長測定装置（波長計（レーザー光の種類がパルスのものである場合にあつては分光計）であつて、測定精度が１ナノメートル以上で、かつ、４００ナノメートル以上７００ナノメートル以下の波長を測定することができるもの）を備えていること。
光パワー試験設備	光パワーメータ（４００ナノメートル以上７００ナノメートル以下の波長を測定することができるものであつて、測定精度が１０ナノワット以上で、かつ、１０ミリワットまで測定することができるもの。ただし、レーザー光の種類がパルスのものである場合であつては、パルスの周波数に相当する感度を有しているもの。）を備えていること。

技術基準に、クラス 1M、クラス 2M を加えることを想定すると、測定距離が重要な要素となるため、必要な設備として以下を加えることを検討することが必要と考えられる。

- 光学ステージ

[14]経済産業省関係特定製品の技術上の基準等に関する省令

- 光学テーブル
- 光学レール
- 光学マウント
- スケール

また、レーザプロジェクタ等を測定の対象とするにあたっては、以下の設備を用意することが求められる。

- パルス幅、周波数等を測定するためのフォトディテクター（表 4.6-7 の光パワー試験設備に含まれると考えられる）
- パルスエネルギーを測定するためのフォトディテクター、エネルギーセンサー等（表 4.6-7 の光パワー試験設備に含まれると考えられる）
- 視覚を測定するためのレンズ、測定開口、7mm 開口絞り、アレイセンサー（CCD）等

光学ステージ、光学テーブル、レンズ等は、検査設備（測定器）というよりは、測定のためのサポーティングデバイスとしての役割が大きい。そのため、これらは光パワー試験設備の「設備」の中に含まると考えるのであれば、別表第三を見直す必要はないと考えられる。

4.6.10 JIS 規格の見直し状況

JIS C 6802 に関しては、IEC 60825-1:2007 に整合した規格として見直しが進められており、現在、JISC のホームページ[15]で意見受付が公告されている段階である。

JIS C 6802 の主な改正点は以下のとおりである（JISC ホームページより引用）。

- 箇条 1：適用範囲から LED が除かれ、全ての LED が本規格の対象外となった。
- 箇条 3：用語の定義見直し。
- 箇条 4：保護きょう体の一般事項、アクセスパネル及びセーフティインタロック、ビー

[15] http://www.jisc.go.jp/app/pager?id=62756

ム終端器又は減衰器、走査に対する安全防御、"歩行"立入り等の項目を見直すと共に、マニュアルリセット(手動再設定)を新設。

- 箇条 6:使用者に対する情報、購入及びサービスのための情報の項目を大幅に書き換え。
- 箇条 7:レーザ加工機、電気玩具、消費者用電子製品の各項目を追加。
- 箇条 8:レーザクラスの解説は、新設の附属書 C に移動。
- 箇条 9:測定条件2の発散(点)光源に対するクラス分けのための測定が見直され、測定距離が 14mm から 70mm に大幅緩和。
- 旧規格 3 章の 10.～13.の内、13.の最大許容露光量(MPE)は新設の附属書 A に移し、規格から参考になった。残りの使用者への指針に関する条項(10.～12.)は、附属書 JA として残すこととした。

4.6.5 で示した JIS C 6802:2005 の 10.安全予防策の内容については、IEC 60825-1:2007 からは削除されているが、上記のとおり、JIS 改正案では、JIS の附属書として残される予定になっている。

4.6.11 欧米における規制動向

(1) アメリカ

連邦法の以下の部分にレーザ製品の基準が規定されています。

TITLE 21--FOOD AND DRUGS

CHAPTER I--FOOD AND DRUG ADMINISTRATION

DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES

SUBCHAPTER J--RADIOLOGICAL HEALTH

PART 1040 -- PERFORMANCE STANDARDS FOR LIGHT-EMITTING PRODUCTS

Sec. 1040.10 Laser products.

レーザポインタに関しては、FDA（U.S. Food and Drug Administration）が、レーザポインタの製造事業者に対する重要な情報（Important Information for Laser Pointer Manufacturers）[16]として安全性に関する見解を示している。最新版は、2009 年 3 月 10 日付け。

この資料の中で、Class IIIa（クラス 3R）に関して以下の説明があり、responsibly に使われるのであれば、障害のリスクは very small である、という見解が示されている。

Are Class IIIa laser pointers dangerous?

Class IIIa or IEC Class 3R lasers can be dangerous. Class IIIa lasers can cause temporary visual effects such as flash blinding, which could distract or startle the person exposed. The risk of injury is very small when Class IIIa pointers are used responsibly because natural body motion of a person holding the pointer or motion of a person who might be exposed makes it difficult to expose the eyes for a long period of time. People also have a natural aversion to bright lights and are likely to close their eyes and turn their heads if exposed.

また、FDA は 2010 年 12 月 16 日付けで FDA 安全性告知：ポインティングやエンターテイメントに使用される高出力の携帯レーザからの目と皮膚障害のリスク（FDA Safety Notification: Risk of Eye and Skin Injuries from High-powered, Hand-held Lasers Used for Pointing or Entertainment）を示している。[17]

ここでは、5mW を超えるレーザポインタは違法であり潜在的に危険であることを示し、その

16 http://www.fda.gov/Radiation-EmittingProducts/RadiationEmittingProductsandProcedures/HomeBusinessandEntertainment/LaserProductsandInstruments/ucm116373.htm

17 http://www.fda.gov/MedicalDevices/Safety/AlertsandNotices/ucm237129.htm

入手や使用について注意を呼びかけている。

(2) EU

携帯用レーザ装置は低電圧指令の対象外とされており、EC 全体に共通な規制は、現状では存在していない。しかし、オーストリア、フィンランド、フランス、ドイツ、オランダ、スウェーデンでは国内法で高出力のレーザポインタの使用を規制している。しかし、それでも EU 全体での規制がなければ危険な製品の流通を防ぐことができないとして、フィンランド、アイスランド、ノルウェー、スウェーデンのオーソリティが、欧州委員会に対して、クラス 1、クラス 2 のみを許可することを目的として欧州指令を、電池駆動のレーザポインタを対象として設立することを要求する文書を、2010 年 11 月 3 日付けで提出している[18]。

18 http://www.laserpointersafety.com/news/files/428e27c7695be74432f4ecf8ef82ee9f-110.php

4.6.12　製品全長 8cm 以上の制限

携帯用レーザー応用装置に関する技術基準は、平成 13 年 1 月の消安法改正により制定されたが、そのきっかけとなったのは強い出力のレーザポインタが市場に流通し、それが原因となった事故の発生である。当時、非常に強い出力のレーザポインタが安価に販売されると同時に、ゲームセンターのクレーンゲーム（UFO キャッチャー）の景品や、玩具店等に設置されたガシャポン（ガチャガチャ）の商品として流通したため、子どもにも容易に入手できる状況にあった。

消安法の特別特定製品に指定され、出力、寸法、重量等の制限が設定されたことにより、小型で高出力のレーザポインタの販売は不可能となり、レーザポインタによる事故の報告は減少し、本規制は大きな効果があるものと考えられている。

製品全長 8cm 以上に制限された背景としては、当時のゲームセンターにおいて、クレーンゲームの商品が封入されていたプラスチック製のカプセルはφ75（直径 7.5cm）がほとんどであったことがあげられる。

現在の技術基準では、明らかに玩具でない 8cm 以上の製品には、クラス 1 とクラス 2 が許されることになっている。それ以外の製品は、基本的にはクラス 1 までしか許されない。また、クラス 1 であれば、8cm 未満の製品も販売可能である。

ゲームセンターにおけるクレーンゲームで使用される商品については、（社）日本アミューズメントマシン工業協会（以下、工業協会）が、「アミューズメントマシンにおいて提供される適正景品のガイドライン」（参考資料 2-1）を業界の自主基準として制定している。また、同様の内容で、（社）全日本アミューズメント施設営業者協会連合会（以下、連合会）が、「ゲームセンターにおける景品の取扱い」（参考資料 2-2）を、業界の自主基準として制定している。

この自主基準は、ゲームセンターは風俗営業法（風営法）が適用される業態の中で、子どもの入場が許される場所であることから、青少年の健全な育成に障害を及ぼす行為を防止する観点から、業界として規定されたものである。

工業協会、連合会に加入している事業者は、この基準を遵守していると考えられ、工業協会の説明では、売上ベースで全国のゲームセンターの 70%程度には、この基準が適用できているとされている。

自主基準には、以下の規定があり、レーザポインタについては、ゲームセンター等のゲームマシンが提供する景品からは排除されることになっている。

> （前略）次に掲げる物品等をゲームセンター等に設置されるアミューズメントマシンにおいて提供される景品として製造・販売・流通してはならない。
>
> （中略）
>
> X　心身に危害を与えるおそれのある物品類（レーザーポインター、刃物類）
>
> （後略）

事業の規模としては、「アミューズメント産業界の実態調査報告書　―平成21年度版―」（（社）日本アミューズメント産業協会）によれば、平成21年度のクレーンゲームによる売上高は、156,362 百万円。この数値は、工業協会、連合会に属しない業者も含めた値とされている。

クレーンゲームの場合には、売上高 100 に対する景品代の割合は 31.3%とされているため、156,362 百万円×0.313 = 48,941 百万円が、年間のクレーンゲームの景品代合計と推計できる。

ゲームセンター向けの景品類の販売高は、平成 21 年度で 22,305 百万円であり、そのほとんどは、キャラクター等の人形（ぬいぐるみ）といわれている。前述の景品代合計とこの販売高の差である48,941 百万円－22,305 百万円＝26,636 百万円が、人形等以外の景品の流通額であると考えられる。レーザポインタ等が、この額に含まれることになる。

ゲームセンターの店舗数は、平成21年において19,213。これには、通常のゲームセンターの他に、アミューズメントマシンが設置されている店舗として、ホテル・旅館、SC・デパート、飲食店等も含まれている。ゲームセンターの店舗数は、4,433。

ただし、工業協会の担当者に対してヒアリング調査を行った結果として、クレーンゲームの景品に関する傾向として以下の点がいえることがわかった。

- 現状のゲームセンターにおいて、商品をカプセル入れてクレーンゲームの景品として提供することは、ほとんどみられない。また、景品は大型化する傾向にあり、その形態も箱入り、袋入り、商品そのまま等、様々な形態で提供されるようになっている。
- 景品の選択としては、目新しいものが選ばれる傾向が強い。レーザポインタも、出始めのころに積極的に景品として採用されたが、事故等の問題が発生したこともあり、自主基準として規制することにした。現状では、工業協会、連合会の会員以外でも、ほとんど景品としては使われていないと考えられる。

以上から、現時点においては、クレーンゲームの景品としてレーザポインタを使用させないようにする目的としては、全長 8cm の制限は現状では意味がないと考えられる。

上記の状況を考慮し、第 3 回委員会において、全長 8cm 以上の制限について議論が行われ、出席された委員から以下の意見が述べられた。

- 製品全長 8cm 以上の制限を廃止した場合、中国製の小型のレーザポインタで「がちゃがちゃ」の中に入れることが可能な製品が出回ることが考えられるため、制限の廃止にあたっては留意が必要である。
- レーザポインタについては、製品全長 8cm 以上の制限が必要であると考えられるが、その他の製品については制限の必要はないと考えられる。
- レーザポインタとその他の製品では、全く異なる製品であり、同じ基準で考えることには無理がある。切り分けて考えることが必要である。
- 製品全長 8cm 以上の制限については、これにより安全性は確保されたと考えられるが、科学的根拠はない規制である。
- レーザポインタに関しては、この制限があってもよいが、それ以外の製品について

適用すると、技術の発展を妨げる可能性があり、レーザポインタとその他の製品については分けて考えることが求められる。

以上の議論から、レーザポインタについては製品全長 8cm 以上の現状技術基準の制限を残し、その他の製品についてはこの制限を削除する方向で技術基準の案を検討することとなった。

4.6.13 レーザポインタによる眼の障害に関する研究

レーザポインタにより人体の眼に、どのような障害が発生するかについては、医学的見地から以下に示すような研究が行われてきている。

クラス 3R（出力 5mW 程度）以下のレーザポインタにより、致命的な障害が発生するという報告はないが、研究の結果としては、問題ないという見解と、十分に注意すべきという見解に分かれている。

(1) レーザポインタと人間の目

- 表題
  - Laser Pointers and the Human Eye - A Clinicopathologic Study
- 発表者
  - Dennis M. Robertson, MD; Tock H. Lim, FRCS(Ed); Diva R. Salomao, MD; Thomas P. Link, CRA;, Robin L. Rowe, COT; Jay W. McLaren, PhD
  - 2000 年 12 月
- 概要
  - 被験者 3 人の眼球に対して、レーザポインタによる照射を行い、その後の眼球について観察を行った。
  - 照射は中心に向けて連続で 1 分間、固定標的の下 5 度の位置で 5 分間、上 5 度に向けて 15 分間連続的に照射。
  - 被験者 1 については、24 時間後と 11 日後に検査。被験者 2 については、照射の 3 日後に検査。被験者 3 については、照射の 4 日後と 15 日後に検査。

- 被験者はいずれも、眼に腫瘍があり眼球摘出が必要と診療されている。各被験者は実験内容とレーザポインタからの照射による危険性について説明を受け、実験への協力へ同意している。
- 被験者 1 に使用したレーザポインタの Zeiss レーザ出力チェッカによる出力は 1.0mW..。同じく、被験者 2 に使用したレーザポインタは 2.3mW。被験者 3 に使用したレーザポインタは 6.3mW。
- 被験者 2 については、照射後、視界が 2、3 分ピンクがかったが、その後成城に戻ったと報告された。
- 被験者 3 については、照射後ピンク色の残像が 5 分ほど見えたが、その後消えたとされた。
- 照射後の検査では、機能的検査、眼底検査、蛍光眼底血管造影検査、組織学的検査を行ったが、眼球を損傷した形跡は発見されなかった。

● 結論

- 出力 1mW、2mW、5mW のレーザポインタで最長 15 分間連続で照射しても、網膜の損傷を確認することはできなかった。
- 市販されている出力 1mW、2mW、5mW のレーザポインタからのレーザ光が眼に入ったとしても、眼球に及ぼす危険は無視できるものと考えられる。

(2) 神話と現実：レーザーポインターの安全性

● 表題

- The safety of laser pointers: myths and realities

● 発表者

- John Marshall
- 1998 年

● 概要

- レーザポインタは人の注意を妨げる（運転者の目に照射した場合）危険性を有している。
- 一般に市販されているレーザポインタが網膜に永久的な損傷をもたらすことはな

いと考えられる。

- 結論
  - 結論として、レーザポインタ及びそれが組込まれたペン、キーリングについては、それが適切に使用されれば、眼の危険にはならない。また、それが不適切に使用されたとしても、眼の永久的な障害を引き起こすことはない。

(3) レーザーポインタ黄斑症

- 表題
  - Laser pointer maculopathy
- 発表者
  - Ehud Zamir, MD , Igor Kaiserman, MD, Itay Chowers, MD
  - 1998 年 11 月
- 概要
  - 19 歳の女性が右目で市販されているクラス 2 のレーザポインタを意図的に 10 秒間見つめた後、右目の視力が急激に減少した。
  - 患者の補正資料は RE:20/40。中心窩の脱色性のリング状病変が認められていた。
  - 8 週間以内に、彼女の視力は 20/20 に改善し、視野も普通になった。しかし、右目で見た物体の明るさは相対的に減少した。網膜上の異常が確認された。
- 結論
  - 教育や娯楽の目的のために一般的に使用される市販のレーザポインタは、不適切に使用されると顕著な黄斑損傷を発生するおそれがある。形態学的に、中心窩網膜色素上皮障害であることがいえる。

(4) ハンドヘルド レーザポインタによる黄斑症

- 表題
  - Maculopathy From Handheld Diode Laser Pointer

- 発表者
  - Clive H. Sell, MD; J. Shepard Bryan, MD
  - 1999 年 11 月

- 概要
  - 11 歳の少女の右目に視覚減退の症状があり調査された。スクールバスの中で、学校の友達とレーザポインタにより動向収縮が発生するかを試していたと、少女から説明があった。少女は右眼によりレーザポインタのビームを何秒間か見つめた。彼女はすぐに視力の低下と、眼の中心の暗点を指摘した。
  - 3 週間後にも、右眼の中心に暗点が観察された。右眼には、中央中心窩反射の消失と中心窩の凝集色素が存在した。左眼の眼底検査の結果は正常であった。
  - その後、徐々に視力は徐々に回復し、11 ヵ月後の最終検査では、視力が正常になっていることと、暗点が無いことが確認された。
  - 使用されたレーザポインタは波長 670nm のパワーが 5mW 未満とされるクラス 3a のデバイスである。

- 結論
  - 6 ヶ月のフォローアップにより、彼女の視野で臨床中心窩の外観は大幅に改善して正常に戻った。しかし、軽度のレーザ火傷の影響はわからない。
  - 子どもがレーザポインタを所有することの危険性を十分に認識する必要がある。
  - 眼科医だけでなく、社会として潜在的な危険性に注意が必要である。

4.6.14 レーザ製品による製品事故

(1) 欧州における事故報告

RAPEX にて報告されているレーザポインタに関する市場監査の状況を以下に示す。2010 年以降のデータを示すが、20 件の製品において危険な製品であるとの報告がなされ、それぞれに販売禁止等の措置がとられている。実際に人体に障害が発生した事故は報告されていない。

欧州ではレーザポインタは低電圧指令の対象になっておらず、CE マーキングも必要とされていない。しかし、RAPEX での報告状況を見ると、レーザポインタあるいはレーザポインタが組込まれた玩具等について、クラス 3 以上の製品については視覚にダメージを与えるリスクがあるとし、EN 6825 に準拠しない製品として取締りの対象としている。

レーザプロジェクタに関しては、2006 年に 1 件だけ玩具として販売されたレーザプロジェクタがクラス 1 を超えていたとして報告されただけである。

表 4.6-8 RAPEX におけるレーザポインタに関する報告

No.	年	登録国	製品	危険	対応
1	2011	ドイツ	レーザポインタ 原産国：不明	視覚にダメージ クラス3R(測定結果：4.5mW）を内蔵しているため、視覚にダメージを与えるリスクを有している。	市場から自主的撤退
2	2010	フランス	レーザポインタ パッケージにクラス2レーザの表示 原産国：中国	視覚にダメージ クラス3B（パッケージに示されているクラス2ではない）を内蔵しているため、視覚にダメージを与えるリスクを有している。	市場から自主的撤退
3	2010	ルクセンブルグ	レーザポインタ 原産国：中国	視覚にダメージ クラス3を内蔵しているため、視覚にダメージを与えるリスクを有している。 関連する欧州規格であるEN 60825に準拠していない。	当局により販売禁止

No.	年	登録国	製品	危険	対応
4	2010	ドイツ	レーザポインタ 原産国：中国	視覚にダメージ クラス3を内蔵しているため、視覚にダメージを与えるリスクを有している。 関連する欧州規格であるEN 60825に準拠していない。	当局より製品の廃棄を指示
5	2010	イタリア	レーザポインタ 原産国：中国	視覚にダメージ クラス3を内蔵しているため、視覚にダメージを与えるリスクを有している。 関連する欧州規格であるEN 60825に準拠していない。	当局により製品の差し押さえ、リコールと、市場からの撤退を指示
6	2010	スペイン	レーザポインタ 原産国：中国	視覚にダメージ クラス3を内蔵しているため、視覚にダメージを与えるリスクを有している。 関連する欧州規格であるEN 60825に準拠していない。	当局により市場からの撤退を指示
7	2010	マルタ	レーザポインタ 原産国：不明	視覚にダメージ クラス3を内蔵しているため、視覚にダメージを与えるリスクを有している。ビームが直接あるいは反射したビームであっても、防護されていない目に当たった場合は危険である。 関連する欧州規格であるEN 60825に準拠していない。	販売事業者、輸入事業者が自主的に販売を停止し市場から撤退
8	2010	ドイツ	レーザポインタ 原産国：中国	視覚にダメージ クラス3を内蔵しているため、視覚にダメージを与えるリスクを有している。 クラス3のレーザは消費者用には市場に流通させない方がよい。 関連する欧州規格であるEN 60825に準拠していない。	小売業者により自主的に市場から撤退
9	2010	マルタ	レーザポインタ 原産国：不明	視覚にダメージ クラス3を内蔵しているため、視覚にダメージを与えるリスクを有している。 クラス3のレーザは消費者用には市場に流通させない方がよい。 関連する欧州規格であるEN 60825	販売事業者、輸入事業者が自主的に販売を停止し市場から撤退

No.	年	登録国	製品	危険	対応
				に準拠していない。	
10	2010	イタリア	エアガン レーザポインタによる照準器が組込まれている 原産国：中国	視覚にダメージ クラス3を内蔵しているため、視覚にダメージを与えるリスクを有している。 クラス3のレーザは消費者用には市場に流通させない方がよい。 関連する欧州規格であるEN 60825に準拠していない。	当局が市場からの撤退とリコールを指示
11	2010	イタリア	リモコン自動車キーレーザポインタと電気ショック発生器が組込まれている 原産国：中国	視覚にダメージ クラス3を内蔵しているため、視覚にダメージを与えるリスクを有している。 クラス3のレーザは消費者用には市場に流通させない方がよい。 関連する欧州規格であるEN 60825に準拠していない。	当局が市場からの撤退とリコールを指示
12	2010	イタリア	ミニ レーザ セット ― レーザ レベル プロ3 DIY用に使用する測量用デバイス 原産国：中国	視覚にダメージ クラスIIIAにクラス分けされるレーザポインタであるため、視覚にダメージを与えるリスクを有している。 関連する欧州規格であるEN 60825に準拠していない。	当局により製品の差し押さえ、リコールと、市場からの撤退を指示
13	2010	イタリア	トイ ガン ― ショッキング ガン レーザポインタとショック発生器が組込まれたガジェット（玩具） 原産国：中国	視覚にダメージ クラスⅢレーザを内蔵しているため、視覚にダメージを与えるリスクを有している。 クラスⅢのレーザは消費者用には市場に流通させない方がよい。 関連する欧州規格であるEN 60825に準拠していない。	当局により製品の差し押さえ、リコールと、市場からの撤退を指示
14	2010	ギリシャ	レーザポインタ ブランド：Meisile モデル：2YN139-3 原産国：中国	視覚にダメージ クラスIIIAにクラス分けされるレーザポインタであるため、視覚にダメージを与えるリスクを有している。 関連する欧州規格であるEN 60825に準拠していない。	当局により市場からの撤退を指示
15	2010	ギリシャ	レーザポインタ ブランド：K モデル：Code: 347WD 原産国：中国	視覚にダメージ クラスIIIBにクラス分けされるレーザポインタであるため、視覚にダメージを与えるリスクを有している。 関連する欧州規格であるEN 60825	当局により市場からの撤退を指示

No.	年	登録国	製品	危険	対応
				に準拠していない。	
16	2010	ギリシャ	レーザポインタ ブランド：Global import モデル：PGL-III 8095182 原産国：中国	視覚にダメージ クラスIIIBにクラス分けされるレーザポインタであるため、視覚にダメージを与えるリスクを有している。 関連する欧州規格であるEN 60825に準拠していない。	当局により市場からの撤退を指示
17	2010	ギリシャ	レーザポインタ ブランド：GLOBAL モデル：Model DIAS 原産国：中国	視覚にダメージ クラスIIIBにクラス分けされるレーザポインタであるため、視覚にダメージを与えるリスクを有している。 関連する欧州規格であるEN 60825に準拠していない。	当局により市場からの撤退を指示
18	2010	スペイン	玩具　マシンガン レーザポインタが組込まれている 原産国：中国	視覚にダメージ クラス3Bを内蔵しているため、視覚にダメージを与えるリスクを有している。 関連する欧州規格であるEN 60825に準拠していない。	税関が輸入を拒否
19	2010	ギリシャ	レーザポインタ付きエアガン 原産国：中国	視覚にダメージ 3.7mWから4.5mW（市場では1mW以上の販売は禁止）のレーザポインタの出力があるため、視覚にダメージを与えるリスクを有している。 関連する欧州規格であるEN 60825に準拠していない。	当局が販売を禁止
20	2010	ギリシャ	レーザポインタ ブランド：Mega モデル：Code: 82200 原産国：中国	視覚にダメージ クラスIIIBにクラス分けされるレーザポインタであるため、視覚にダメージを与えるリスクを有している。 関連する欧州規格であるEN 60825に準拠していない。	当局により市場からの撤退を指示

表 4.6-9 RAPEXにおけるレーザプロジェクタに関する報告

No.	年	登録国	製品	危険	対応
1	2006	フィンランド	玩具用　レーザプロジェクタ 原産国：香港	視覚にダメージ レーザ放射の大きさがクラス1の3倍を超えて1.2mWの出力が得られるため、視覚にダメージを与えるリスクを有している。 この製品はクラス3Rに属するため、玩具としてクラス1レーザ製品のマーキングは間違っている。	市場から自主的撤退

(2) 国内における事故報告

(独)製品評価技術基盤機構(NITE)で構築されている製品安全・事故情報のデータベース[19]に登録されている「レーザー」に関する事故は、以下の 5 件である。

携帯用レーザー応用装置が消安法の特別特定製品に指定される平成 13 年(2001 年)より前には、クラス 3B 以上と考えられる高出力なレーザポインタによると考えられる事故が報告されている。

表 4.6-10 NITE 製品事故情報データベースにおけるレーザ製品に関する報告

No.	年	品目	事故通知者	事故内容	事故原因	再発防止措置
1	2009	玩具（レーザーポインター)【携帯用レーザー応用装置】	国の行政機関	レーザーポインターで遊んでいたところ､レーザー光が目に当たり､病院で治療を受けた。 3.軽傷	事故品はレーザー光の強さが、技術基準に適合していない高出力の製品であり、光線が直接目に当たったため、網膜にやけどを負ったものと推定される。 A1 設計不良	輸入事業者、型式などが不明であり、措置はとれなかった。
2	2002	玩具（レーザーポインター)【携帯用レーザー応用装置】	国の行政機関	学校で児童がレーザーポインターで遊んでいるうちに、レーザー光が他の児童の目に当たり、病院で診察を受けた。	レーザー光が児童の目に当たり、頭痛を引き起こしたものと推定されるが、事故品が入手できないことから、調査できなかった。なお、眼科	製造業者等は不明であり、事故品が入手できないことから、調査不能であるため、措置はとれなかった。

[19] http://www.jiko.nite.go.jp/php/jiko/index.html

No.	年	品目	事故通知者	事故内容	事故原因	再発防止措置
				3.軽傷	医の診断では、児童の目に異常は認められなかった。 G2 調査不能	
3	1999	玩具（レーザーポインター）	消費者センター	学校で友達が持ってきたレーザーポインターの光線が目に当たり､網膜を傷め視野に後遺症が残った。 2.重傷	レーザー光線を直接目に当てられたため網膜損傷となったと推定される。 E1 消費者の誤使用	当該販売店舗は平成１２年１１月９日に売場よりレーザーポインターをすべて撤去した。他店舗は在庫品が無くなり次第以後の販売を中止する予定。 なお、当機構は「特記ニュース」で消費者に注意喚起した。
4	2000	玩具（レーザーポインター）	消費者センター	ゲームセンターの景品で貰ったレーザポインターを使用した際､赤い光が流し台のステンレス板に反射し､目に入ったため､2時間後に目が痛くなった。 3.軽傷	レーザポインターを使用した際、発射されたレーザー光が流し台のステンレス板に反射し、目に入ったため、レーザー光により網膜を痛めたものと思われる。なお、事故品には外国語表示による注意表示等が添付されている。 B4表示又は取扱説明書の不備で使い方も事故発生に影響	製造業者等が不明であるため、措置はとれなかった。当該製品の使用については、平成１０年１１月２日付け通商産業省製品評価技術センター発行の「事故情報特記ニュース」により、消費者に注意喚起を行い、更に平成１３年1月３１日に消費生活用製品安全法の特別特定製品に指定し、規制を行った。
5	1997	玩具（レーザーポインター）	消費者センター	レーザーポインターのレーザー光を１～２秒間目に当てられた。翌日、目に激しい痛みを感じ､眼科で診察を受けたところ､眼底が少し腫れていると診断された。 3.軽傷	事故品はＪＩＳのクラス分けにおいて、発射されたすべてのレーザー光が直接眼に当たるような状態は常に危険とされる「クラス３Ｂ」に相当するもので、取扱説明書及び警告ラベルには、レーザー光線を直接目に当てない等の注意が記載されているにもかかわらず、目に当てられたため、炎症を起こしたものと推定される。	通産省は、平成１０年１１月２日に「レーザーポインターの誤使用による事故に係る注意喚起について」により、当該製品の危険性について注意喚起を行っ。 なお、輸入業者の協力が得られなかったため、業者の再発防止措置は調査できなかった。

上記は、「レーザー」で検索した結果（ただし、ボタン電池の破裂事故は除いた）

4.6.15 生産現場におけるレーザ光線による障害の防止対策

製造業の生産現場で使用されるレーザ加工機については、出力の大きいレーザ発信器を使用した機器が増加する傾向にある。CO2 レーザで 25kW、YAG レーザで 5kW 以上の発信器が市販されている。

レーザ光線による生産現場の作業者の障害防止の対策として、厚生労働省（以下、厚労省）では「レーザー光線による障害防止対策要綱」（昭和 61 年 1 月 27 日付け基発第 39 号別紙。以下、要綱）を策定している。この要綱では、レーザ機器のクラス分けとして、JIS C 6802 を採用しており、2005 年版の発行により、最新の JIS に合わせて、従来の 5 クラスから 7 クラスに改正が行われた。

要綱では、レーザ機器を使用するにあたり、機器のクラス別に必要とされる措置を規定しており、措置内容は表 4.6-11 のように示されている。

表 4.6-11 レーザ機器のクラス別措置基準一覧表

措 置 内 容(項目のみ)			レーザー機器のクラス			
			4	3B	3R	2M 1M
レーザー機器管理者の選任			○	○	○※1	
管理区域(標識、立入禁止)			○	○		
レーザー機器	レーザー光路	光路の位置	○	○	○	○
		光路の適切な設計・遮へい	○	○	○※1	
		適切な終端	○	○	○※1	○※2
	キーコントロール		○	○		
	緊急停止スイッチ等	緊急停止スイッチ	○	○		
		警報装置	○	○	○※1	
		シャッター	○	○		
	インターロックシステム等		○	○		
	放出口の表示		○	○	○	
作業管理・健康管理等	操作位置		○			
	光学系調整時の措置		○	○	○	○
	保護具	保護眼鏡	○	○	○※1	
		皮膚の露出の少ない作業衣	○	○		
		難燃性素材の使用	○			
	点検・整備		○	○	○	○
	安全衛生教育		○	○	○	○
	健康管理	前眼部(角膜、水晶体) 検査	○	○	○※1	
		眼底検査	○			
その他	掲示	レーザー機器管理者	○	○	○※1	
		危険性・有害性、取扱注意事項	○	○	○	○
		レーザー機器の設置の表示	○	○		
	レーザー機器の高電圧部分の表示		○	○	○	○
	危険物の持ち込み禁止		○	○		
	有害ガス、粉じん等への措置		○	○		
	レーザー光線による障害の疑いのある者に対する医師の診察、処置		○	○	○	○

○印は、措置が必要なことを示す。

※1　400nm～700nm の波長域外のレーザー光線を放出するレーザー機器について措置が必要である。

※2　JIS 規格 10.6 に掲げるレーザー機器にあっては、レーザー光路の末端について措置が必要である。

クラス別の措置基準については、別紙 1 に別記されており、その内容から、クラス 1M、2M、3R に関係する事項を抜粋して、以下に引用する。(安全衛生情報センター http://www.jaish.gr.jp/anzen/hor/hombun/hor1-46/hor1-46-9-1-0.htm)

「レーザー機器のクラス別措置基準」(抜粋)
III　クラス 3R のレーザー機器に係る措置
1　レーザー機器
(1)レーザー光路に対する措置
イ　レーザー光路は、作業者の目の高さを避けて設置すること。
ロ　400nm～700nm の波長域外のレーザー光線を放出するレーザー機器については、レーザー光路は、可能な限り短く、折れ曲がる数を最小にし、歩行路その他の通路と交差しないようにするとともに、可能な限り遮へいすること。
ハ　400nm～700nm　の波長域外のレーザー光線を放出するレーザー機器については、レーザー光路の末端は、適切な反射率と耐熱性を持つ拡散反射体又は吸収体とすること。
(2)警報装置
400nm～700nm　の波長域外のレーザー光線を放出するレーザー機器については、レーザー光線を放出中であること又は放出可能な状態であることが容易に確認できる自動表示灯等の警報装置を設けること。
(3)レーザー光線の放出口には、その旨の表示を行うこと。

2　作業管理・健康管理等
(1)光学系調整時の措置
レーザー光線により光学系の調整を行う場合は、調整に必要な最小の出力のレーザー光線により行うこと。
(2)保護具の使用
400nm～700nm　の波長域外のレーザー光線を放出するレーザー機器を取り扱う業務又は当該レーザー光線にさらされるおそれのある業務を行う場合には、レーザー光線の種類に応じた有効な保護眼鏡を作業者に着用させること。ただし、目に障害を及ぼさないための措置が講じられている場合はこの限りでない。
　注)　レーザー用保護眼鏡(メガネ形式とゴーグル形式がある。)を用いること。
(3)点検・整備
イ　作業開始前に、次に定めるところにより、レーザー光路、インターロック機能等レーザー機器及び保護具の点検を行うこと。
[1]　レーザー機器管理者を選任している場合は、レーザー機器管理者が自ら行い、又はレーザー業務従事者に行わせること。
[2]　レーザー機器管理者を選任していない場合は、レーザー業務従事者が自ら行うこと。
ロ　一定期間以内ごとに、レーザー機器について専門的知識を有する者に次の項目を中心にレーザー機器を点検させ、必要な整備を行わせること。
[1]　レーザー光線の出力、モード、ビーム径、広がり角、発振波長等の異常の有無
[2]　入力電力、励起電圧・電流、絶縁、接地等の異常の有無
[3]　安全装置、自動表示灯、シャッター、インターロック機能等の作動状態の異常の有無
[4]　パワーメーター、パワーモニター等の異常の有無
[5]　ファンその他の可動部分の異常の有無
(4)安全衛生教育
レーザー業務に従事する労働者を雇い入れ、若しくは労働者の作業内容を変更して当該業務につかせ、又は使用するレーザー機器を変更したときは、労働安全衛生法第 59 条第 1 項又は第 2 項に基づく教育を行うこと。

この場合、特に次の事項が含まれるよう留意すること。
[1] レーザー光線の性質、危険性及び有害性
[2] レーザー機器の原理及び構造
[3] レーザー機器の取扱い方法
[4] 安全装置及び保護具の性能並びにこれらの取扱い方法
[5] 緊急時の措置及び退避
(5)健康管理
レーザー業務従事者(400nm～700nm の波長域外のレーザー光線を放出するレーザー機器を取り扱う業務又は当該レーザー光線にさらされるおそれのある業務に常時従事する労働者に限る。)については、雇い入れ又は配置替えの際に視力検査に併せて前眼部(角膜、水晶体)検査を行うこと。

3 その他
(1)レーザー機器等の見やすい箇所に次の事項を掲示すること。
イ レーザー機器管理者を選任した場合には、その者の氏名
ロ レーザー光線の危険性、有害性及びレーザー機器取扱い上注意すべき事項
(2)レーザー機器の高電圧部分には、その旨を表示するとともに、当該部分に接触することによる感電の危険を防止するための措置を講
(3)レーザー光線による障害の疑いのある者については、速やかに医師による診察又は処置を受けさせること。

IV クラス 1M 又はクラス 2M のレーザー機器に係る措置
1 レーザー機器
レーザー光路に対し、次の措置を講じること。
(1)レーザー光路は、作業者の目の高さを避けて設置すること。
(2)JIS 規格 10.6 に掲げるレーザー機器にあっては、レーザー光路の末端は、適切な反射率と耐熱性をもつ拡散反射体又は吸収体で終

2 作業管理等
(1)光学系調整時の措置
レーザー光線により光学系の調整を行う場合は、調整に必要な最小の出力のレーザー光線により行うこと。
(2)点検・整備
イ 作業開始前に、レーザー光路等レーザー機器の点検を行うこと。
ロ 一定期間以内ごとに、レーザー機器について専門的知識を有する者に次の項目を中心にレーザー機器を点検させ、必要な整備を行わせること。
[1] レーザー光線の出力、モード、ビーム径、広がり角、発振波長等の異常の有無
[2] 入力電力、励起電圧・電流、絶縁、接地等の異常の有無
[3] 安全装置等の作動状態の異常の有無
[4] パワーメーター、パワーモニター等の異常の有無
[5] ファンその他の可動部分の異常の有無
(3)安全衛生教育
レーザー業務に従事する労働者を雇い入れ、若しくは労働者の作業内容を変更して当該業務に就かせ、又は使用するレーザー機器を変更したときは、労働安全衛生法第 59 条第 1 項又は第 2 項に基づく教育を行うこと。
この場合、特に、次の事項が含まれるよう留意すること。

[1] レーザー光線の性質、危険性及び有害性
[2] レーザー機器の原理及び構造
[3] レーザー機器の取扱い方法
[4] 緊急時の措置

3 その他
(1)レーザー機器等の見やすい箇所にレーザー光線の危険性、有害性及びレーザー機器取扱い上注意すべき事項を掲示すること。
(2)レーザー機器の高電圧部分には、その旨を表示するとともに、当該部分に接触することによる感電の危険を防止するための措置を講
(3)レーザー光線による障害の疑いのある者については、速やかに医師による診察又は処置を受けさせること。

クラス 1M、2M、3R のクラス別措置基準は、JIS C 6802:2005 に基づき設定されている。

4.6.16 参考資料

(1) 平成 22 年度 第 2 回携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会 資料 2-2

(2) 平成 22 年度 第 4 回携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会 資料 4-2

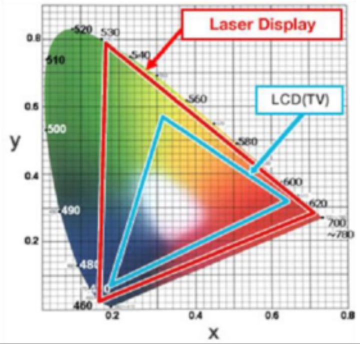
資料 2-2

1. レーザー学会 レーザーディスプレイ技術専門委員会 のご紹介

2011/01/18 平成22年度 携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

次世代技術：レーザーディスプレイの特徴

色鮮やかな映像



従来ディスプレイで表現できなかった、
人間が知覚できる色のほとんどを表現
できるようになる

⇒次世代の美しい画質
（美しい映像を消費者へ）

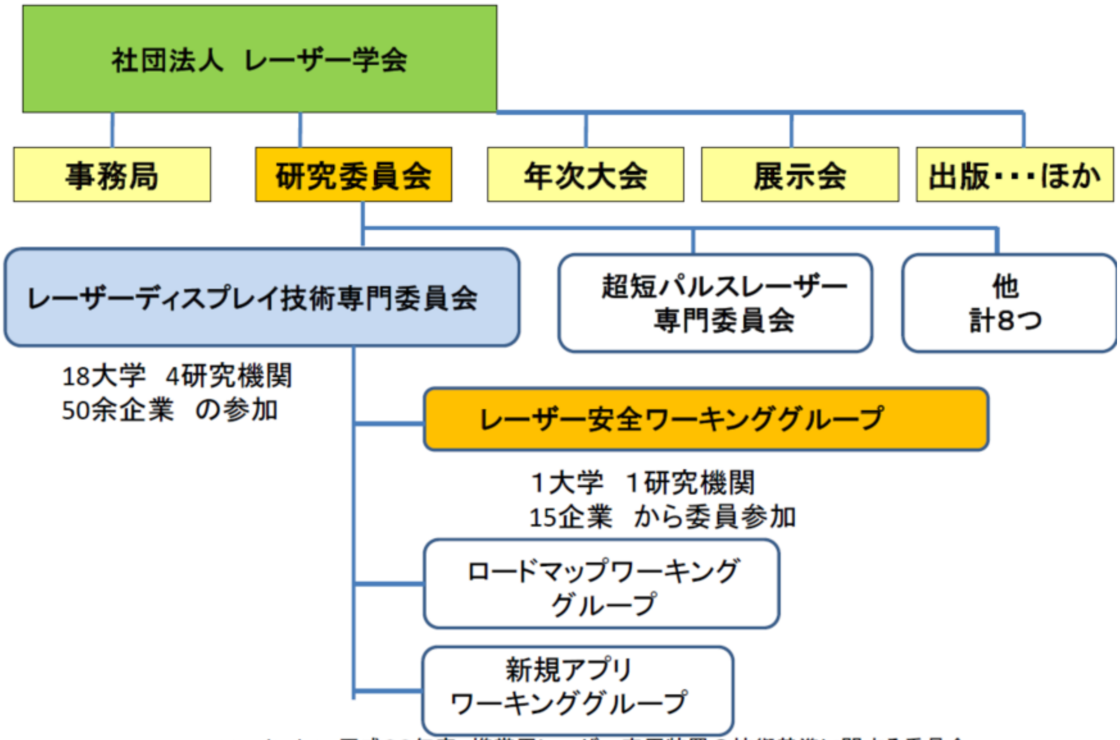
水銀フリー・低消費電力・長寿命

水銀を用いないエコ光源
長寿命で交換不要
光利用効率が高い高効率ディスプレイ
（発光効率・利用効率）

⇒低炭素社会に向けた標準光源へ
（美しい地球を子供たちへ）

2011/01/18 平成22年度 携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

レーザー学会の専門委員会組織



2011/01/18 平成22年度 携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

レーザー学会 「レーザーディスプレイ技術」専門委員会について

■活動期間：平成21年5月～平成24年3月（第1期）

■背景，ねらい
レーザーディスプレイおよびレーザー照明における要素技術、応用技術の現状および課題（安全、スペックル、光源等）を調査。応用拡大に向けた課題対策案について検討する。

■全期間の活動内容：
・レーザーディスプレイおよびレーザー照明に関する要素技術から応用形態を整理するとともに課題の調査を行う.
・また、取りまとめを行い学会誌等で報告することで更なる進展を図る.
・他団体との共催等により研究会を開催するとともにこの分野におけるヒューマンネットワークを構築する.

■最終成果目標：
・レーザーディスプレイおよびレーザー照明における要素技術、応用技術の現状および課題を調査。
・応用拡大に向けた課題対策案について検討する。これらに関して、取りまとめ報告を行う（レーザー研究誌にて特集号を企画、実施または年次大会にて最終成果報告会を実施）.

2011/01/18 平成22年度 携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

専門委員会組織

レーザー学会

レーザーディスプレイ技術専門委員会名簿 2010.6.1現在

主査	大阪大学	山本 和久
副主査	パナソニック	伊藤 達男
副主査	三菱電機	八木 哲哉
委員	名古屋大学	アルプス電気
	慶應義塾大学	自然科学研究機構
	シチズンホールディングス	日立製作所（光産業技術振興協会出向）
	日立製作所	富士通
	ソニー(株)	島津製作所
	コーニング・ホールディング・ジャパン合同会社	関西大学
	ローム(株)	住友電工
	日本信号株式会社	船井電機
	千葉大学	日亜化学工業
	三洋電機	ユアサエレクトロニクス
	セイコーエプソン	ウシオ電機
	日本オプネクスト	シャープ
	慶應義塾大学	立命館大学
	大阪大学	古河電気工業
	大阪大学	クラレルミナス
	マキシム	オキサイド
	三菱電機(株)	神戸大学
	コニカミノルタオプト(株)	東京工業大学
	セントラル硝子	大阪大学
	独立行政法人	リコー
	Microvision,	大阪大学
	タツタ電線	産業技術総合研究所
	浜松ホトニクス	ブラザー工業
		山寿セラミックス
幹事	大阪大学	大阪大学
顧問	科学技術振興機構	三洋電機
	東京大学	船井電機
	大阪大学	コニカミノルタオプト
	大阪大学	三菱電機
	早稲田大学	リコー
	アルプス電気	山寿セラミックス
	三洋電機	ソニー株式会社

レーザーやレーザーディスプレイを研究している大学・研究機関、レーザー、光学部品、機器・システムを手掛ける企業等、幅広い分野の委員が参加。

2011/01/18 平成22年度 携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

レーザー安全ワーキンググループ(WG)

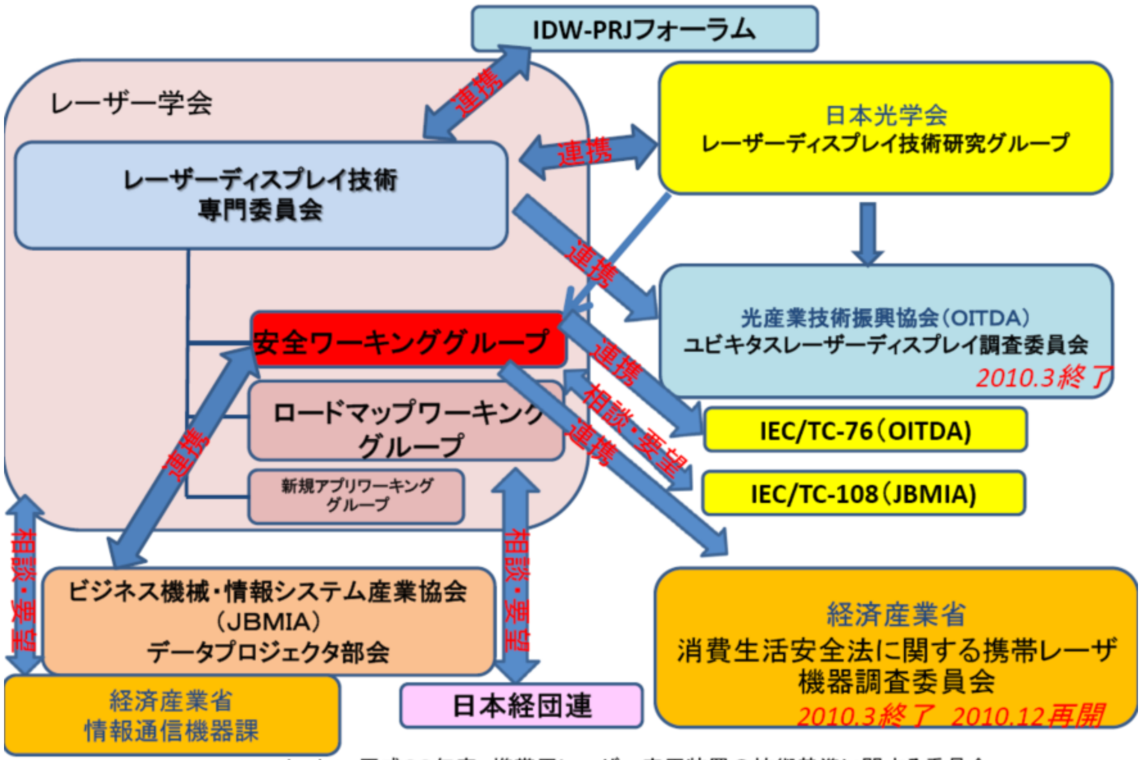
主査	栗村	(物質・材料研究機構)		
副主査	上島	(セイコーエプソン)		
副主査	金野	(コニカミノルタオプト)		
委員		(三洋電機)		(シチズン)
		(パナソニック)		(日立製作所)
		(日本信号)		(JVCケンウッド)
		(リコー)		(三菱電機)
		(アルプス電気)	新澤	(Microvision)
		(船井電機)		(ソニー)
		(ブラザー工業)		
リエゾン	山本	(大阪大学)		

(敬称略、順不同)

安全関連の規格や法令の理解や情報共有
レーザーディスプレイに関する業界基準(ガイドライン)の策定
外部団体への委員の派遣や連携

2011/01/18 平成22年度 携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

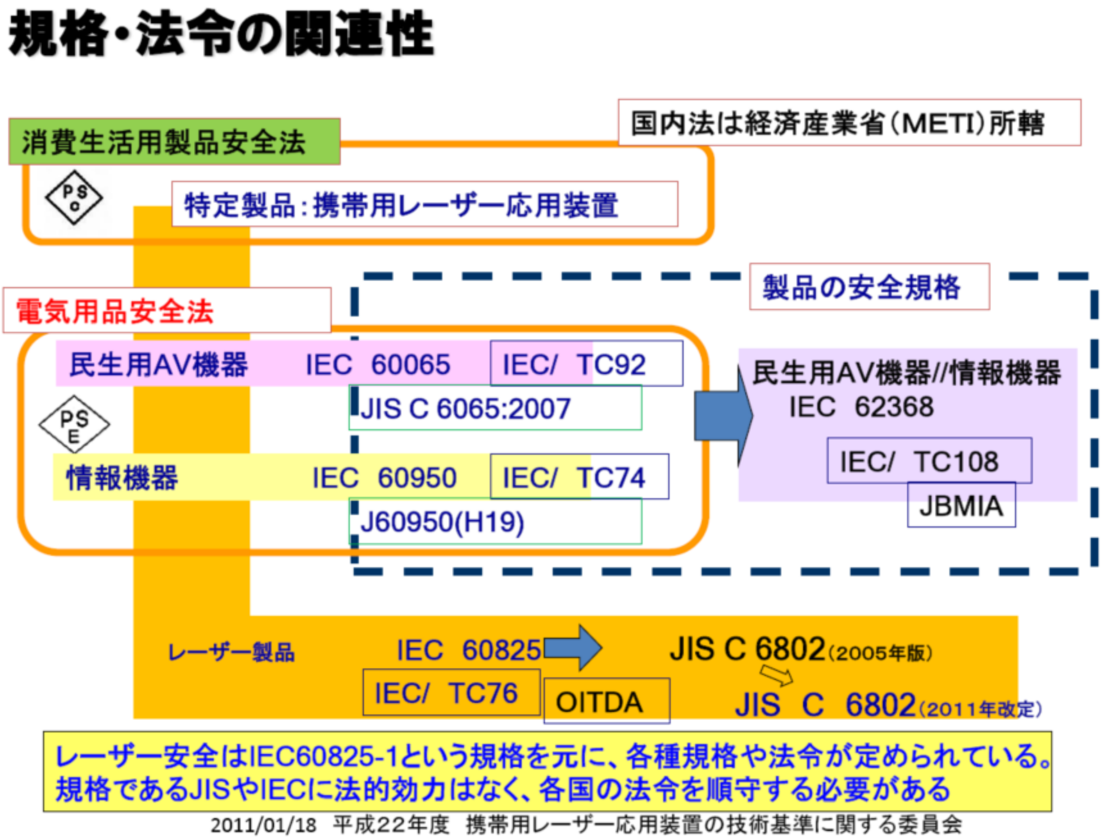
外部機関との連携の状況



2011/01/18 平成22年度 携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

2. 携帯用レーザー応用装置の例

2011/01/18 平成22年度 携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会



2011/01/18 平成22年度 携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

消費生活用製品安全法

「携帯用レーザー応用装置」とは、レーザー光（可視光線に限る）を外部に照射して**文字又は図形を**表示することを目的として設計したものであって、携帯用のものをいう。

指し示す用途のもの（例）

矢印を表示できるレーザーポインタ

レーザーポインタ機能付きワイヤレスマウス

レーザーポインタ

測定位置をポインタで示す温度測定装置

エアガンの照準器

映像を表示するもの（レーザーディスプレイ）

超小型プロジェクタ

網膜走査ディスプレイ

携帯用レーザー応用装置（ディスプレイ）の例

海外での商品化の例

（米）Microvision　Inc
超小型プロジェクタを欧米やオセアニアで**販売中**（クラス2）

（米）AAXA Technologies
超小型プロジェクタを米国等で**販売中**　（クラス1）

国内企業の対象製品の開発例

超小型プロジェクタ
日立製作所

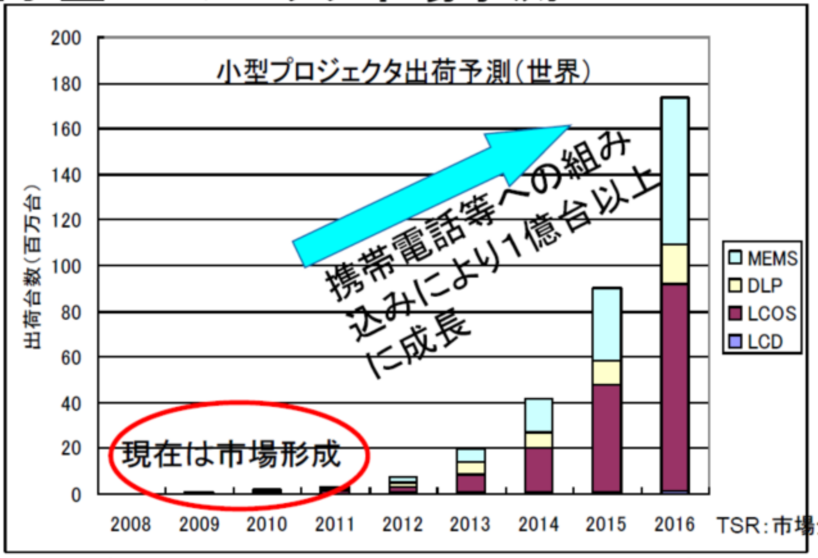
超小型プロジェクタ
コニカミノルタオプト

超小型プロジェクタ
船井電気/日本信号

ブラザー工業
網膜走査ディスプレイ
工業用途で製品化予定

・海外では製品が発売され市場が拡大しつつあるが、国内企業は開発まで
・2010年12月に消安法の改定があり、ディスプレイ製品の販売が可能となったため、今後国内市場も拡大していくと想定される

超小型プロジェクタ市場予測



TSR：市場分析調査資料より

LED光源を用いたプロジェクタ内蔵携帯電話（例）

LED光源を用いたプロジェクタ内蔵デジタルカメラ（例）

2011/01/18　平成22年度　携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

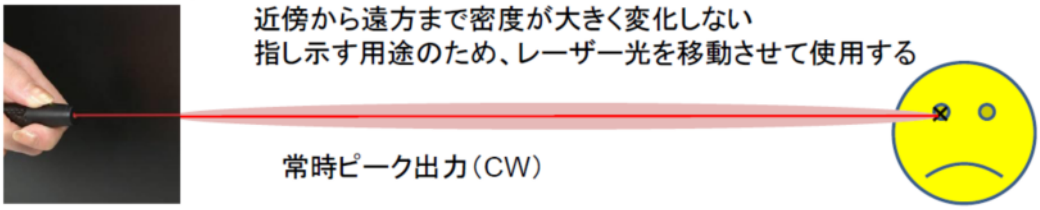
3. ポインタ等指し示す用途のものとディスプレイ（映像を表示するもの）とのリスクの違い

2011/01/18　平成22年度　携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

ポインタとプロジェクタのリスクの違い

レーザーポインタ

近傍から遠方まで密度が大きく変化しない
指し示す用途のため、レーザー光を移動させて使用する



常時ピーク出力（CW）

レーザープロジェクタ

プロジェクタの射出口のごく近傍のみ出力が高い領域がある
映像を観賞する用途のため、主にスクリーンに向けて固定されて使用する
（映像に応じて出力が変化するので、常時ピーク出力ではない）
（レーザークラス分類は近傍における最大輝度（白色表示）条件で実施）

レーザープロジェクタは発散する光を扱っており、出力も映像に応じて変化する。
指し示す用途のレーザーポインタとは、リスクの発生確率が著しく異なる

4. 超小型レーザープロジェクタのデモ
（新澤委員よりMicrovision Inc., SHOWWX+）

2011/01/18　平成22年度　携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

5. 本委員会での審議内容に関して、レーザーディスプレイ産業面からの提言

1）超小型プロジェクタ製品におけるクラス1M、2Mの適用可能性について

2）超小型プロジェクタ製品におけるクラス3Rの適用可能性について

3）ディスプレイ製品の小型化と長さ8cmの規制について

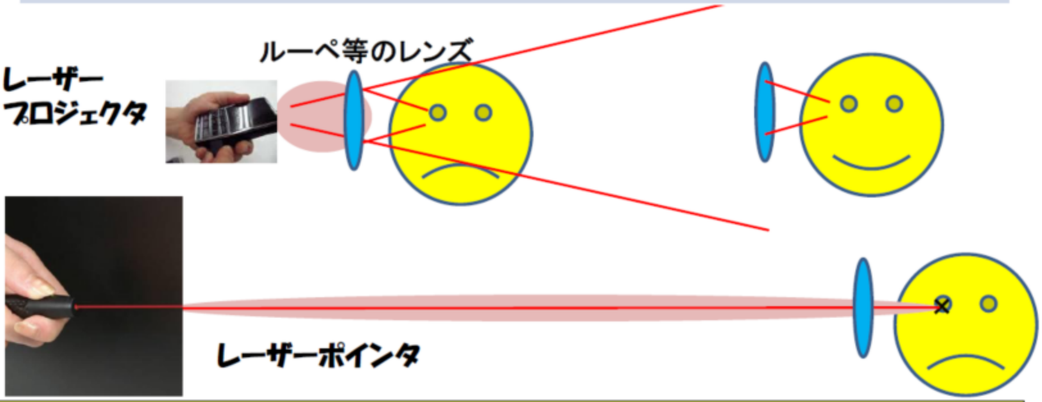
4）ディスプレイ製品の小型化と表示について

2011/01/18 平成22年度 携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

1）超小型プロジェクタ製品におけるクラス1M、2Mの適用可能性

クラス1M
合理的に予見可能な運転状況下で安全である302.5 - 4000nmの波長範囲の光を放出するレーザー。光学系で覗かない限りは安全なレベルである。

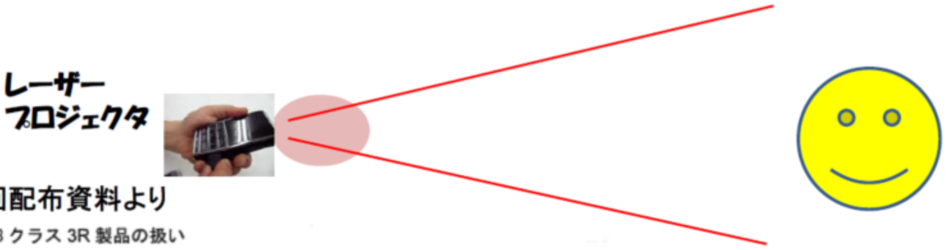
クラス2M
可視光のみに規定され、眼の保護は「まばたき」などの嫌悪反応により安全が確保されるレーザー。光学系で覗かない限りは安全なレベルである。



レーザープロジェクタは発散する光を扱っているために、ごく近傍でルーペ等を用いた場合に危険性が増す。一方レーザーポインタは離れていても危険になる場合がある。リスク割合を考慮した適用可能性検討について、安全の担保を踏まえた適正化について議論させていただきたい。

2）超小型プロジェクタ製品におけるクラス3Rの適用可能性

クラス3R
直接のビーム内観察は潜在的に危険であるが、その危険性はクラス3Bレーザーに対するものよりも低いレーザー。製造者や使用者に対する規制対策がクラス3Bレーザーに比し緩和されている。クラス1あるいはクラス2のAELの5倍以内である。



前回配布資料より

4.3 クラス 3R 製品の扱い

アメリカの FDA（US Food and Drug Administration：アメリカ食品医薬品局）では、レーザーポインターに対する規制として、クラスⅠからクラス IIIa（IEC クラス 3R）まで OK としている。クラス IIIa（IEC クラス 3R）までは、人間の目に対する障害発生がきわめて少ないとの判断で許容されている。

これを受けて、アメリカ国内では、クラス IIIa と表記されたレーザーポインターが販売されている。

他国に倣う必要はないが、プロジェクタ製品のクラス3Rは何らかの制限（発散角度・危険性喚起の表示・製品安全対策等）を設けることでの適用検討が望まれる。

クラス3Rはクラス2の5倍以内の出力である。発散する光を扱うレーザープロジェクタ製品のリスク割合を考慮した適用可能性検討について、安全の担保を踏まえた適正化について議論させていただきたい。

3)ディスプレイ製品の小型化と長さ8cmの規制について

技術の進歩により、機器の小型化は進展する。技術的には8cm以下のディスプレイ製品を開発することは可能となってきている。消安法の規制と、携帯用ディスプレイの商品価値(可搬性)との調和が求められる。

WEB等で発表されているレーザーディスプレイ(エンジン部分)の例

前回配布資料より

4.2 製品全長 8cm 以上の制限

規制が開始されるきっかけとして、安価なレーザーポインタがカプセル玩具として多数販売されたことが事故の原因と考えられたため、玩具のカプセルに入れることができないよう、全長が 8cm 以上であることが技術基準に追加された。

改正技術基準では、明らかに玩具でない 8cm 以上の製品には、クラス 1 とクラス 2 が許されることになっている。それ以外の製品は、基本的にはクラス 1 までしか許されない。また、クラス 1 であれば、8cm 未満の製品も販売可能である。

消安法制定当時の状況(ガチャガチャでの販売)と現状の変化や、発散する光を扱うレーザープロジェクタ製品のリスク割合を考慮した規制のあり方について、安全の担保を踏まえた適正化について議論させていただきたい。

2011/01/18 平成22年度 携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

4)ディスプレイ製品の小型化と表示について

4(1) 届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称が容易に消えない方法により表示されていること。ただし、届出事業者の氏名又は名称及び国内登録検査機関又は外国登録検査機関の氏名又は名称は、経済産業大臣の承認を受けた略称若しくは記号又は経済産業大臣に届け出た登録商標をもつて代えることができる。

(2) 次に掲げる注意事項その他安全に使用する上で必要となる使用上の注意事項が容易に消えない方法により適切に表示されていること。ただし、外形上玩具として使用されることが明らかなものにあつては③の注意事項を表示することを要せず、それ以外の形状のもののうち、装置の設計上又は機能上長時間レーザー光を目に向けて照射することを目的として設計したものにあつては①及び②の注意事項を表示することを要せず、カメラにあつてその焦点を自動的に調節する機能を有するもの(日本工業規格C6802(2005)レーザ製品の安全基準3.17 クラス1レーザ製品(その放出持続時間が8.4e)時間基準3)を満たし、かつ、レーザー光を連続して照射する時間が3 秒未満であるものに限る。))にあつては②の注意事項を表示することを要しない。
① レーザー光をのぞきこまない旨　② レーザー光を人に向けない旨　③ 子供に使わせない旨

レーザー機器はJISの要求からレーザー喚起のラベル表示の必要性がある。加えて、国内では消安法に則した表示の必要があるため、非常に多くのラベル面積が必要となる。小型化による商品価値(デザイン性)と表示の調和が求められる。

機器の小型化と表示の必要性に関しての、安全の担保を踏まえた適正化について議論させていただきたい。

2011/01/18 平成22年度 携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

資料4-2

レーザープロジェクタ技術について

1)レーザーディスプレイの可能性
2)レーザープロジェクタの2つの方式
3)レーザープロジェクタ使用時にリスクになりえる状況の考察

2011/02/22 平成22年度 携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

レーザーディスプレイの可能性

注)本章の内容は産業育成という観点でレーザーディスプレイ技術の可能性を説明するものであり、消安法対象の製品に限った説明ではありません。

2011/02/22 平成22年度 携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

次世代光源：レーザー光源

	色鮮やかさ	環境負荷	ランプ交換の必要性	光の利用効率
水銀ランプ	△	水銀含有	あり 3000時間	低い
LED光源	○	なし	なし 20000時間以上	低い
レーザー	◎	なし	なし 20000時間以上	高い

レーザー光源：環境負荷の少ない、色鮮やかな、究極の省エネ光源
消費電力10W* の50インチのTVを実現可能

2011/02/22 平成22年度 携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

*光源部のみ

レーザーTVの省エネ性に関して

・レーザーディスプレイの1種であるレーザーTVについて省エネ効果を見積もった。

[専門委員会調査結果まとめ]

1）光源ロードマップ作成
⇒電気-光変換効率は60%に達する

2）電力見通し明確化
⇒光学系利用効率50%見込み

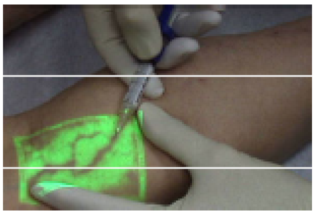
により「光源電力として50インチTVが10Wで！」
という見通しが得られた。

＊これは液晶TV用光源100Wの1/10である。

・CO2削減に換算（原油換算）して
1台当たり0.019KL/年の削減
＊累積20億台のTV換算で削減3800万KL/年（2030年）

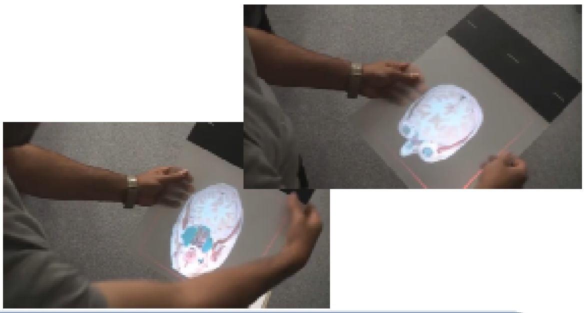
2011/02/22 平成22年度 携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

レーザープロジェクタの応用例（医療）



【静脈可視化装置】
赤外カメラで取得した静脈の情報を直接腕に投影することで、注射を行う人が間違いなく行える装置。

【立体物の断面ディスプレイ】
手に持ったスクリーンを上下させ、そこに仮想的に存在する立体物（例では人の頭のCT像）の任意の断面をプロジェクタで投影させる装置。



レーザープロジェクタの視認性やフォーカスが常に合うという特徴は、ディスプレイの新技術としてだけでなく、医療等でも期待・活用されている

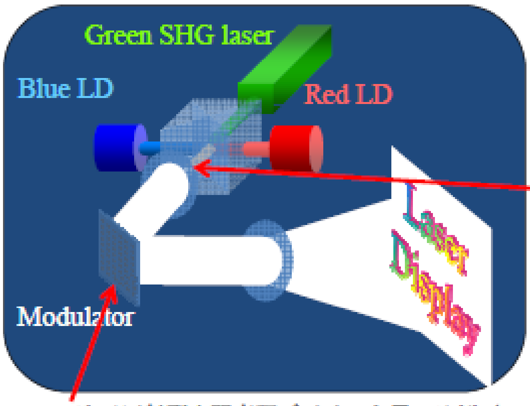
2011/02/22　平成22年度　携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

レーザープロジェクタ技術の2つの方式

2011/02/22　平成22年度　携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

1）投射方式

・2D画素型空間光変調器



＜要素技術と特性＞

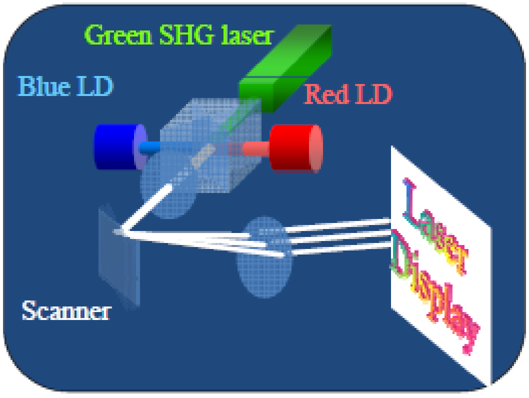
・変調素子：
　MEMSミラーアレイ
　透過型液晶、反射型液晶

・光源：
　拡散光、発散光可
　高いビーム品質を要求しない
　光源にマルチエミッタが使用可
　変調周波数＜１ｋＨｚ

＊ ２次元反射型空間変調デバイスを用いる例（DLP, LCOS等）

2）走査方式（スキャン方式）

・2Dスキャン型光変調器



＜要素技術と特性＞

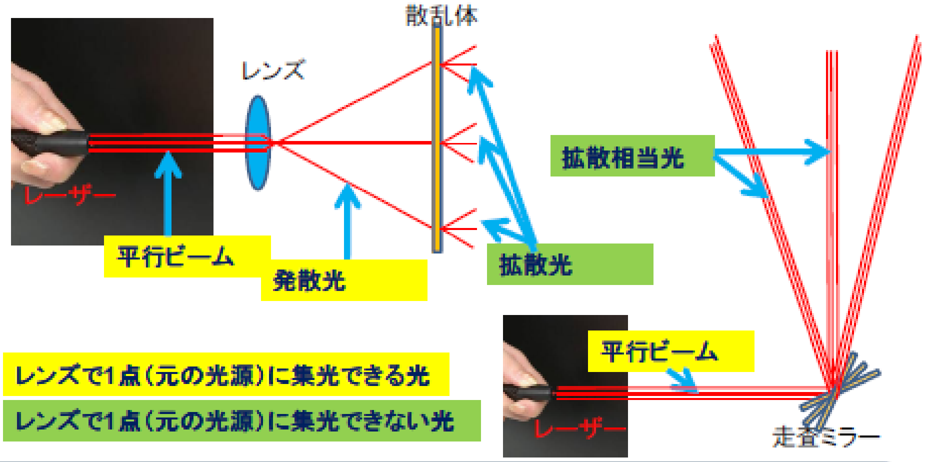
・変調素子：
　MEMSスキャナー
　ポリゴンミラー

・光源：
　高いビーム品質を要求
　光源はシングルエミッタが前提
　変調周波数＞数100ＫＨｚ

・システム：
　小型、安価
　フォーカスフリー
　光利用効率が高い

＊ ２次元走査型デバイスを用いる例（MEMS scanner等）

平行ビーム・発散光・拡散光について



平行ビーム:レーザーポインタから出るような直進するレーザー光
発散光:レンズ等によって広がりをもったレーザー光
拡散光:散乱体等によって微小な光源の集合となったレーザー光
拡散相当光:平行ビームを高速に走査することで広がりをもったレーザー光

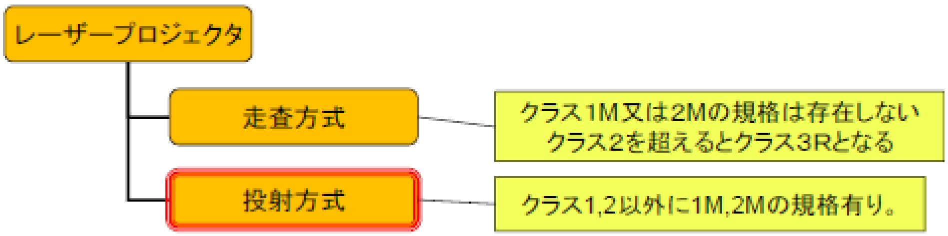
レーザープロジェクタの最大光束(予測)

最大光束	クラス2	クラス3R
投射方式	200 ～ 2000 ルーメン	1000 ～ 10000 ルーメン
スキャン方式	20 ルーメン	100 ルーメン

参考) 現在販売されているプロジェクタ(レーザー以外の光源)の光束
超小型プロジェクタ 10－50ルーメン
会議室使用のデータプロジェクタ 1000－6000ルーメン

2011/02/22 平成22年度 携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

クラス1、2とクラス1M,2Mの差について



投射方式レーザープロジェクタにおけるクラス1M（2M）とは

裸眼観察条件ではクラス1（2）だが、ルーペを使って観察するとクラス1(2)を超えるが、但し、クラス3B以下であるクラス。

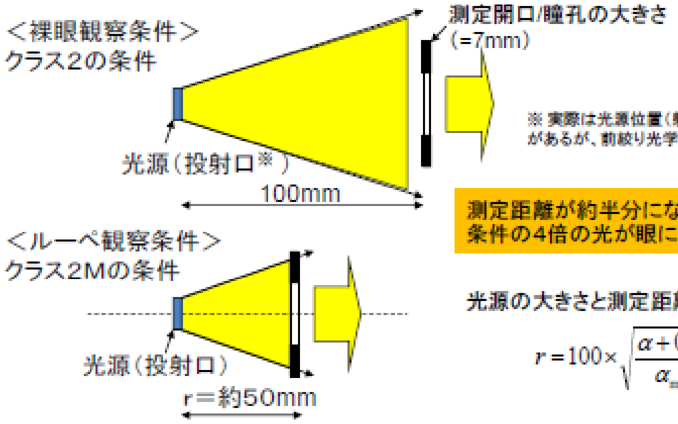
クラス1M,2Mが認められることによるメリット

より明るい或いはより大きな画面になり、明るい場所や、大人数での鑑賞が可能になる。
より小型になり、携帯電話等の携帯機器に搭載が容易になる。
光学部品の小型化や製造容易化により低コスト化が可能になり、普及しやすくなる。
光学的な理由により、平面だけでなく曲面にもぼけずに投射可能になり、使用範囲が広がる。

2011/02/22　平成22年度　携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

クラス2Mの事例（超小型の投射方式）

光源の視角α=25mrad（直径2.5mm（※））のケース：※携帯電話に搭載されるためには機器として6mm以下の厚さが望ましく、光源の大きさはその半分以下が望ましい。



※ 実際は光源位置（射出瞳）と投射口は異なる場合があるが、前絞り光学系の場合は一致。

測定距離が約半分になることにより、裸眼観察条件の4倍の光が眼に入ることに相当。

光源の大きさと測定距離の関係式

$$r = 100 \times \sqrt{\frac{\alpha + 0.46}{\alpha_{max}}}$$

本例ではクラス2Mが認められれば、裸眼観察条件ではクラス2を満たした上で、約4倍明るいプロジェクタが提供可能になる。クラス2で200ルーメン程度の最大光束がクラス2Mだと800ルーメンにまで拡大でき、会議室でも十分に使えるレベルの投射式レーザープロジェクタを提供できる。

2011/02/22　平成22年度　携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

レーザープロジェクタ使用時にリスクになりえる状況の考察

2011/02/22　平成22年度　携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

レーザープロジェクタのリスクのまとめ

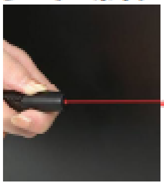
	空間伝搬	1点への集光	レーザー出力	顔に映像投射した場合の瞳に入るエネルギー
レーザーポインタ	平行	可能	常時最大	射出口とほぼ同等
レーザープロジェクタ（投射方式）	拡散	できない*	画像により変化	射出口の1/1500に低下
レーザープロジェクタ（スキャン方式）	拡散相当	できない**	画像により変化	射出口の1/1500に低下

*投射レンズの射出瞳には大きさがあり、1点には集光できない
**瞬間的には集光可能であるが、レーザー光が高速に動いているために、実質集光できない

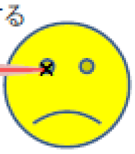
2011/02/22　平成22年度　携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

ポインタとプロジェクタのリスクの違い

レーザーポインタ

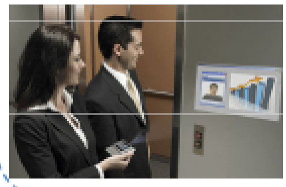


近傍から遠方まで密度が大きく変化しない
指し示す用途のため、レーザー光を移動させて使用する



常時ピーク出力(CW)

レーザープロジェクタ プロジェクタの射出口のごく近傍のみ出力が高い領域がある
映像を観賞する用途のため、主にスクリーンに向けて固定されて使用する
(映像に応じて出力が変化するので、常時ピーク出力ではない)
(レーザークラス分類は近傍における最大輝度(白色表示)条件で実施)



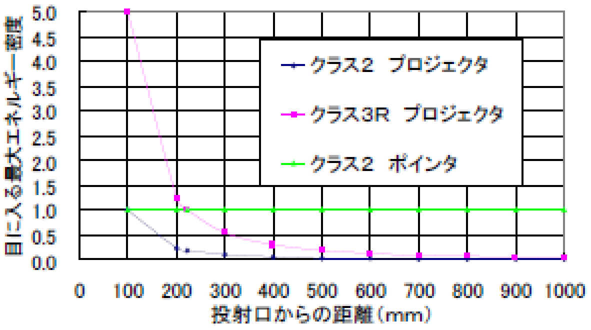
レーザープロジェクタは発散する光を扱っており、出力も映像に応じて変化する。
指し示す用途のレーザーポインタとは、リスクの発生確率が著しく異なる

2011/02/22 平成22年度 携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

ポインタとプロジェクタのリスクの違い

・ビーム径3mmのレーザーポインタと、投射角度40度(水平)×30度(垂直)のプロジェクタを仮定し、投射口からの距離と目に入るエネルギー密度について概算を実施。
・プロジェクタは真っ白な画面を投影している(最大出力状態)と想定。

プロジェクタとポインタの比較

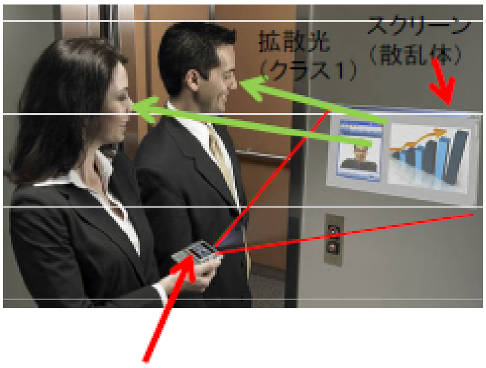


クラス2のポインタとプロジェクタを比較した場合、同じエネルギー密度になるのは距離10cmの場合のみ。距離が遠くなるとプロジェクタのリスクは急速に減少する。仮にクラス3Rのプロジェクタを想定すると、10cmの距離では5倍のエネルギー密度になるが、23cm以上離れた場合はクラス2以下になる。

2011/02/22 平成22年度 携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

1）通常使用におけるリスク

レーザープロジェクタ



・プロジェクタ機器がクラス２やクラス３Rというのは、プロジェクタからスクリーンに向かう光のエネルギー密度で規定されている。

・通常、スクリーンや壁といった散乱体で拡散された光を観察する場合のレーザーはクラス１となる。

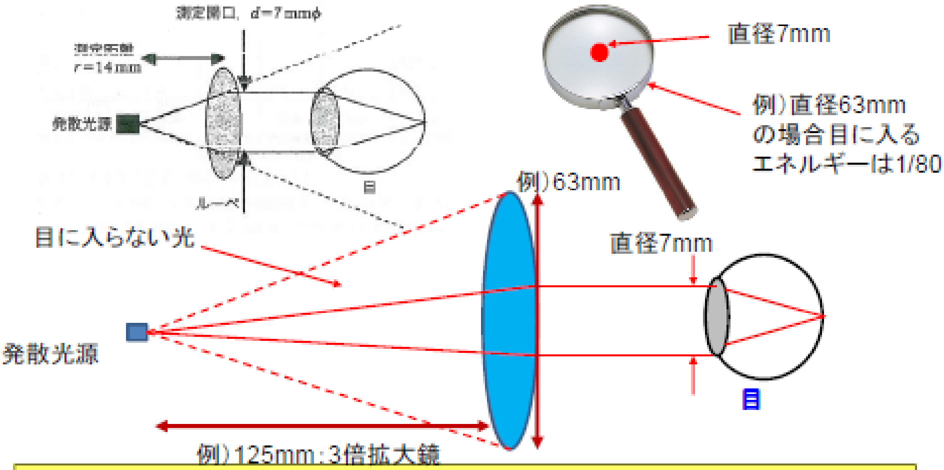
・レーザークラス相当の光が観察されるリスクケースとしては、プロジェクタの投射光の直接観察、光路中に鏡等を配置して反射光を観察した場合等が考えられる。

・レーザークラス分けは最大光量（真っ白な画面）を想定しているが、実際の映像は真っ白ではないため、エネルギーは減る。

レーザープロジェクタの安全（レーザークラスの議論）を理解する前に、通常使用での危険性や安全性についての理解が必要。

2）想定リスク1　子供が虫めがね等で覗き込んだ場合

レーザー安全基準の測定条件2は焦点距離14mmのルーペを想定



拡大率3倍程度の一般の虫めがねの焦点距離は125mmであり、安全基準の測定条件の14mmとは大きく異なる。発散光を虫眼鏡で観察しても目に入るのは一部(1/80)でしかない。仮に14mmのルーペで観察しても、発散角度が30度（全幅）以上であれば、目には一部しか入らない。

3）想定リスク2　子供がルーペで覗き込んだ場合

事務局資料のレーザー安全基準の測定条件2は焦点距離14mmのルーペを想定
14mmは18.8倍の倍率に相当。実際の測定距離は光源の大きさによる。
以下は市販のさまざまなルーペの例

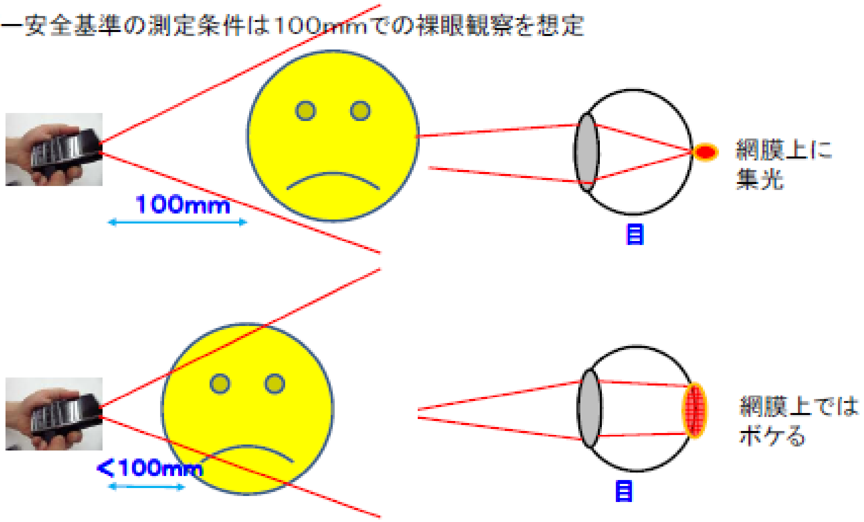
倍率(倍)	焦点距離（mm）	目のエネルギー（概算）
2	250	0.003
3	125	0.013
5	62.5	0.05
6	50	0.08
10	27.78	0.25
13.5	20	0.5
18.8	14	1

宝石、写真観察でよく用いられているルーペの倍率は10倍が多い。
頭に装着するタイプは3倍までが多い。
20倍以上の倍率のルーペが子供に手に渡り、正確に配置できた時に事務局資料の測定条件2と同じ状況が再現できる。

2011/02/22　平成22年度　携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

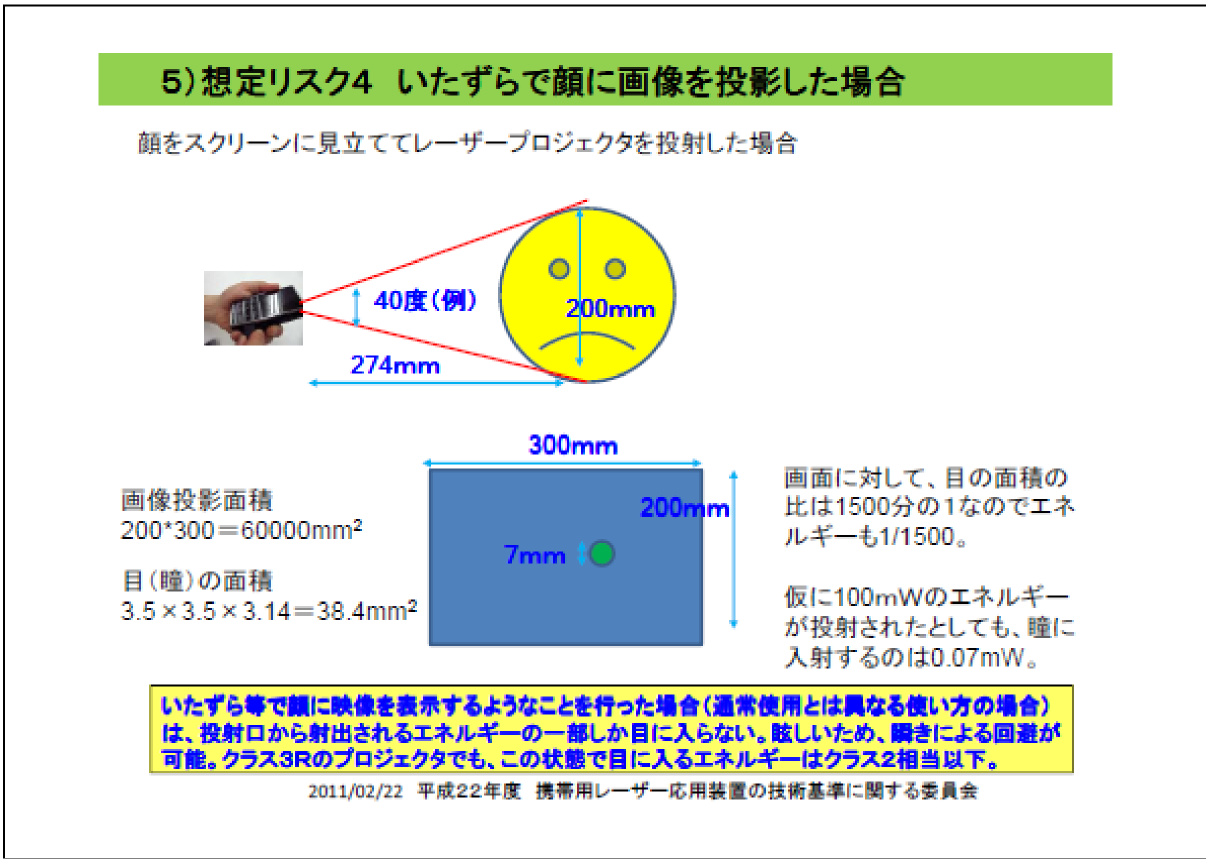
4）想定リスク3　子供がプロジェクタを覗き込んだ場合

レーザー安全基準の測定条件は100mmでの裸眼観察を想定



レーザー安全規格では10cmを測定条件としている。その理由は、一般の人は10cmよりも近くに焦点を結べないため。10cmより近くから覗き込んだ場合は、網膜上では逆に広がってしまうため、光エネルギー密度（網膜損傷の可能性）は低くなる。安全基準の測定条件は、網膜上に集光されエネルギー密度が最も高くなる状態を想定して規定している。

2011/02/22　平成22年度　携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会


5）想定リスク4　いたずらで顔に画像を投影した場合
顔をスクリーンに見立ててレーザープロジェクタを投射した場合
40度（例）
200mm
274mm
300mm
画像投影面積
200*300＝60000mm²
目（瞳）の面積
3.5×3.5×3.14＝38.4mm²
200mm
7mm
画面に対して、目の面積の比は1500分の1なのでエネルギーも1/1500。
仮に100mWのエネルギーが投射されたとしても、瞳に入射するのは0.07mW。
いたずら等で顔に映像を表示するようなことを行った場合（通常使用とは異なる使い方の場合）は、投射口から射出されるエネルギーの一部しか目に入らない。眩しいため、瞬きによる回避が可能。クラス3Rのプロジェクタでも、この状態で目に入るエネルギーはクラス2相当以下。
2011/02/22　平成22年度　携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会

4.6.17 製品流通調査

技術基準が変更となった場合における影響度を把握するために、携帯用レーザー応用製品の以下の品目において、事業者に対する電話インタビュー、貿易統計により、市場流通の概数を調査した。市場流通の概数を表 4.6-12 に示す。

- レーザーポインター（ビジネス用品）
- レーザーポインター（ペット用品・玩具用品）
- レーザー距離計（可視光線）

表 4.6-12 市場の流通概数

品目	出荷概数	価格帯	備考
レーザーポインター（ビジネス用品・ペット用品・玩具用品）	260 千個 ～ 400 千個	3,000 円～30,000 円	2009 年度
レーザー距離計（可視光線）	50 千個	10,000 円～200,000 円	

レーザー距離計、レーザー墨だし器（可視光線を出すもの）の商品例を以下に示す。レーザー距離計、レーザー墨だし器は、従来、床に設置して利用するものであったが、商品の小型化によって携帯しての利用が可能な製品となってきている。

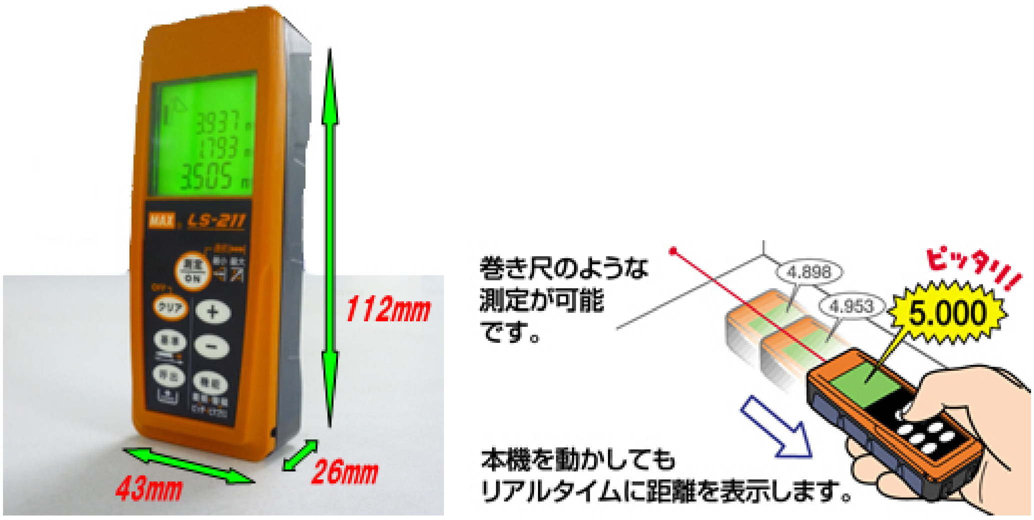


図 4.6-6 レーザー距離計 商品例

図 4.6-7 レーザー墨だし器

(1) 電話インタビューからの推計

■ レーザーポインター

ビジネス用レーザーポインターを市場に供給している届出事業者に電話インタビューを実施し、ビジネス用レーザーポインターの市場への出荷概数は 260 千個（2009 年度）の回答を得た。

玩具用品・ペット用品のレーザーポインターは、低価格の普及品である。低価格の普及品や中級品であるレーザーポインターを市場に供給している届出事業者に電話インタビューを実施し、当該事業者の出荷概数は年間 100 千個程度の回答を得た。当該事業者の製品は、市場の 70%を占めると言われており、普及品や中級品のレーザーポインターの市場への出荷概数は、140 千個（2009 年度）と推計できる。

よって、レーザーポインターの市場規模は、260 千個～400 千個（2009 年度）と推定される。

■ レーザー距離計（可視光線）

レーザー距離計やレーザー墨だし器の製造事業者 1 社に電話インタビューを行い、出荷概数は年間 10 千個程度の回答を得た。レーザー距離計やレーザー墨だし器の製造事業者

は、５社程度である。レーザー距離計やレーザー墨だし器の市場への出荷概数は、50 千個と推定される。

(2) 貿易統計からの推定

レーザーポインターの多くは､海外で製造されたものである｡レーザー製品の流通量は、貿易統計の輸入量から推計する。推計は、以下の手順で行う。

品目コード：（９桁）

90.13　　液晶デバイス（より特殊な限定をした項に該当するものを除く。）、レーザー（レーザーダイオードを除く。）及びその他の光学機器（この類の他の項に該当するものを除く。）

9013.20　　レーザー（レーザーダイオードを除く。）

010 － 理化学用のもの

090 － その他のもの

品目コード : 901320090 がレーザー製品に該当する。ただし、携帯用以外の製品も含まれる。

年度	KO（台）
2009	121,402
2008	776,312
2007	173,278
2006	207,300
2005	210,113

ほぼ、2008 年を除き、10 万台から 20 万台のレーザー製品が輸入されている。

5 技術基準改正の検討のための調査-登山用ロープに関する調査

5.1 調査の概要

特定製品のうち「登山用ロープ」については、特定用品から除外するという視点で、国内外の流通状況の調査、関係する国際規格及び検査方法などを調査した。また、他の特定製品においても「登山用ロープ」のように、特定用品から除外可能であるかの視点で、関連する国際規格、適合する製品の有無を調査した。

流通状況の調査では、届出事業者に対して PSC 以外のマークの流通状況のアンケート調査を行った。国内に唯一の登録検査機関である製品評価技術基盤機構（NITE）北関東支所において、製品事故状況、検定状況についてヒアリングを実施した。

5.2 製品実態の調査

5.2.1 製品使用の前提

本製品は、「消費生活用製品安全法特定製品関係の運用及び解釈について（平成 22 年 12 月 24 日）」によると、『通常ザイルと呼ばれているもののうち、岸壁や急傾斜の氷雪面等の登はん又は下降中にスリップ等で登山者が墜落した場合に、登山者の身体の落下を止めるために、身体確保用として用いられるロープ』をいう。

上記にあるように、岸壁や急傾斜の氷雪面等の登はん又は下降には、危険が伴うものである。日本フリークライミング協会では、その会報において、クライミングについて以下のように述べている。

> クライミングは危険を伴うスポーツです。例え、「ルール」を守っていても時として最悪の結果を招くことがあります。行動の結果が予測できない人や、予測できても、自分には受け入れられないと考える人は、クライミングをやるべきではありません。同様に、完全な安全を求める人は、クライミングを行うべきではありません。[20]

岸壁や急傾斜の氷雪面等の登はん又は下降における危険を回避するため、事前に訓練を行うことが一般的である。何も訓練を受けない者が、本製品を利用して岸壁や急傾斜の氷雪面等の登はん又は下降を行うことは考えにくい。

---

[20] freefan 別冊　安全 BOOK

よって、本製品は、訓練を受けた者が利用する製品であると考えられる。訓練では、初心者の段階で、ロープワーク等の技術を学ぶ。ロープワークでは、鋭利な場所での本製品の利用を避けるにように指導されている。このように、訓練を受けた者が本製品を使用するということで、他の特定製品と比べ製品使用における前提条件が異なる。

5.2.2 製品流通調査

国内の届出事業者 11 社に対して、アンケート調査を実施し、8 社より回答を得た。回答を得られなかった事業者に対しては、製品安全協会に届出られている出荷数を合算した。

製品の流通状況を表 5.2-1 に示す。

表 5.2-1 流通量

年度	種別	出荷本数	UIAA/CE マーク有	UIAA/CE マーク無
2009	シングル/ダブル	2,335	2,239	96
2008	シングル/ツイン/ダブル	6,317	6,205	112
2007	シングル/ツイン/ダブル	5,978	5,879	99
2006	シングル/ツイン/ダブル	3,479	3,291	188
2005	シングル/ツイン/ダブル	5,283	5,125	158
	合計	23,392	22,739	653

国内の流通状況において、UIAA/CE マークを取得しているものは、全体の 97%を占めた。

海外における流通状況については、UIAA に対し電子メールにて UIAA マークが付与されている製品の流通量を確認した。UIAA マークが付与された製品は、2007 年から 237 製品であった。製品の流通量についての統計は、とられていなかった。

5.2.3 検定不合格調査

過去５年間（2006 年 1 月～2010 年 12 月）までの検定不適合率を表 5.2-2 に示す。

表 5.2-2 検定不合格率

期間	試料数	衝撃試験不適合数	衝撃試験不適合率	備考
2010年4月～12月	60(62)	0(2)	3.2%	不適合の試料は、製品誤りとパッケージ誤りであるため除外。()内は、上記を含めた数
2009年4月～2010年3月	29	1	3.4%	不適合箇所は 2 回目切断。2 回目の試験で合格。
2008年4月～2009年3月	49	2	4.1%	不適合箇所は 2 回目切断。２試料とも同一製品。結果、不合格。
2007年4月～2008年3月	62	4	6.5%	不適合箇所は2回目切断。4試料のうち2試料は同一製品で2006年1月～3月の再試。不適合。1試料の製品は不合格。1試料の製品は、2回目で合格
2006年4月～2007年3月	40	1	2.5%	不適合箇所は 2 回目切断。2 回目の試験で適合。
2006年1月～3月	28	1	3.6%	不適合箇所は2回目切断。2007年4月～2008年3月で再試。
合計	268	9	3.1%	

2010 年 4 月から 12 月の検定不合格は、製品違い（登山用ロープではない)、パッケージ誤り（直径が表示より細い）であった。よって、トータルでは母集団から取り除いた。

過去５年間で検討不合格となった試料は、６試料（３製品）である。検討を行った製品数は、262（=268-9+3）製品と推定できる。よって、検定不合格となった製品は、262 製品中 3 製品（1.1%）となる。

5.2.4 製品事故調査

NITE の事故情報データベースでは、2005 年から２件の事故情報が登録されている。1件は、誤使用による事故、もう１件は、設計値を超えた衝撃応力による切断の事故である。製品安全ガイド、事故情報データベースでは、事故情報は登録されてない。

事故発生日	2005/03/15
年度番号	2004-2640
品目	08.レジャー用品
品名	登山用ロープ【登山用ロープ】
事故通知者	製品評価技術基盤機構
事故通知内容	高校生が、ロッククライミングの練習中に、岩場を滑落し死亡した。
被害の種類	1.死亡
事故原因	警察の調査では、使用者が腰と両足に付けていた転落防止用ベルトにつないでいたロープの結束に不備があったものとみている。

事故発生日	2008/04/13
年度番号	A200800964
品目	08.レジャー用品
品名	登山用ロープ
事故通知者	経済産業省　非重大製品事故(2008-0297)
事故通知内容	岩登りで当該製品を使用中に落石があり転落し、死亡した。当該製品が２本とも切断していた。(事故発生地：兵庫県)
被害の種類	1.死亡
事故原因	調査の結果、当該製品は技術基準を満たしていた。大きな岩が崩落した際に、落下した岩と岩壁の間に当該製品が挟まれたもので、設計強度をはるかに超えた衝撃が加わったことにより切断されたものと判断した。

なお、EU の RAPEX（食品や調剤及び医療用の装置を除く消費製品に対する EU 緊急警告システム）において、2005 年から登山用ロープの危害情報は出されていない（キーワード : climbing、mountain で検索)。また、アメリカの CPSC（米国消費者製品安全委員会）において、2005 年から１件リコール情報が登録されている（キーワード:climbing rope で検索)。さらに、UIAA マークが付与されたものでリコールとなった製品は、2007 年からの 237 製品中、以下の 1 製品である。

July 29, 2008

Name of Product: Maxim Apogee and Maxim Pinnacle Dynamic Climbing Lines/Ropes

Units: About 530

Manufacturer: New England Ropes, of Fall River, Mass.

Hazard: The climbing lines can break, posing a serious fall hazard for climbers.

Incidents/Injuries: None.

我が国及び欧米において、製品が起因となった事故は発生していない。

5.3 技術基準・試験規格の比較

5.3.1　技術基準の比較

登山用ロープの安全規格（落下衝撃応力）として、EN 892 がある。EN 892 に対して、以下のマークが存在する。

- CE マーク：EN 892 の適合に対して自己宣言したもの。
- UIAA マーク： UIAA が指定する試験機関で EN 892 の適合を確認したもの。
- TUV マーク： UIAA が指定する試験機関の１つである TUV において EN 892 の適

合を確認したもの。

このように、CE/UIAA/TUV の各マークの基準は、EN 892 である。EN 892 と技術基準との大きな違いは、以下の通りである。

- EN 892 には、せん断衝撃強度の基準がない。該当規格として UIAA 108 があったが、2004 年度より保留となっている。

  平成 20 年度の調査において、保留となっている理由を UIAA に対してインタビューを行っている。報告書には、「ナイロンロープはシャープエッジで切断することが前提となっており、耐シャープエッジ性能（せん断衝撃強度）の規定自体に意味がないことが最大の理由である」と記述されている。

- 衝撃応力の基準値が、シングルロープの技術基準で 11.7683kN（1200kgf）、EN 892 で 12kN となっている。

  平成 20 年度の調査において、UIAA に対して 12kN の理由を確認している。報告書には、「フランスの労働安全法規で高所作業する労働者が使用するロープの衝撃力は 6kN 以上と規定されており、この 6kN は脳障害を起こさない程度の衝撃力であるが、ロープの場合には、"死なない程度" ということからその倍である 12kN が規定された。なお、現行規定値 12kN は次回改正で 10kN になるかも知れないとのこと」と記述されている。

- EN 892 では、事業者名・マークの他に、衝撃応力等の試験結果の表示を義務付けている。技術基準では、使用上の注意事項となっている。

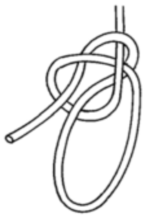
EN 892 と技術基準との大きな違いは、せん断衝撃強度の基準の有無である。せん断衝撃強度の基準が無いことの利用者への影響を検討する。

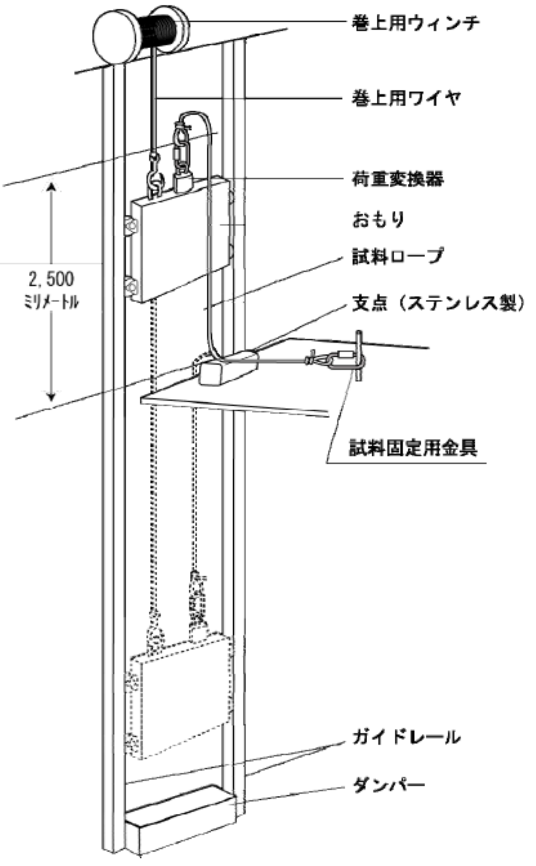
登山用ロープの材質は、全てがナイロンである。また、平成 20 年度の調査にあるように、ナイロンロープはシャープエッジで切断することが前提となっており、せん断衝撃強度の規定に意味がない。また、訓練において、登山用ロープをシャープエッジで使用しないように指導を受けている。利用者はシャープエッジでの使用を避けているので、登山用ロープのせん断衝撃強度の基準が無くても、利用者への影響は少ないと考える。

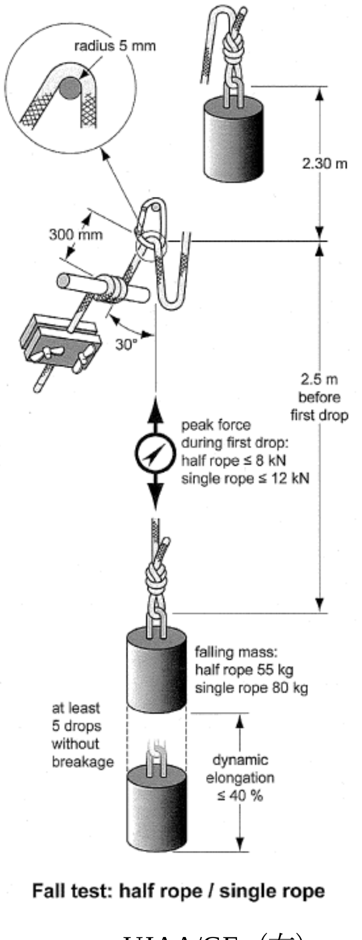
5.3.2 試験規格の比較

落下衝撃試験における技術基準と UIAA/CE での試験方法の違いを表 5.3-1 で整理する。

表 5.3-1 試験方法の相違

	技術基準	UIAA / CE
重りの高さ	・2.5m	・2.3m
試料固定の方法	・固定用金具に直接	・固定用金具の棒に３重巻き
結び方	・ブーリン結び 	・８の字結び





技術基準（左）　　　　UIAA/CE（右）

図 5.3-1 衝撃試験方法

技術基準の試験方法が UIAA/CE の試験方法に比べ、重りの高さが 30cm 高く、試料を直接固定用金具に固定している。NITE 北関東支所へのヒアリングにより、以下のコメントを得た。

- 技術基準の試験でのロープにかかる衝撃力は、UIAA/CE の試験に比べて大きいものとなる。
- 技術基準の試験で用いられる結び方であるブーリン結びは、現在、訓練において指導されていないものである。

技術基準と UIAA/CE の試験方法での結び方に関して、クライミングスクールのインストラクターから、以下の違いの指摘を受けた。

- ブーリン結び
  - 引っ張っても硬くならないため、結びやすく、解きやすい
  - 訓練において、この結び方を指導することはほとんどない。
- 8 の字結び
  - 引っ張ったとき硬くなるため、解きにくい
  - 訓練において、基本的にこの結び方が指導される。

結び方に関し、UIAA の試験方法のほうが登山者の訓練方法に合ったものと考えられる。

5.3.3 試験機関の説明における UIAA マークの製品が不合格となる理由

NITE 北関東支所へのヒアリングによると、落下衝撃試験における登山用ロープの切断箇所は、図 5.3-2 に示すように、登山用ロープへの負荷で切断が想定される支点部分ではなく、試験重りとロープとの結びの部分とのことである。

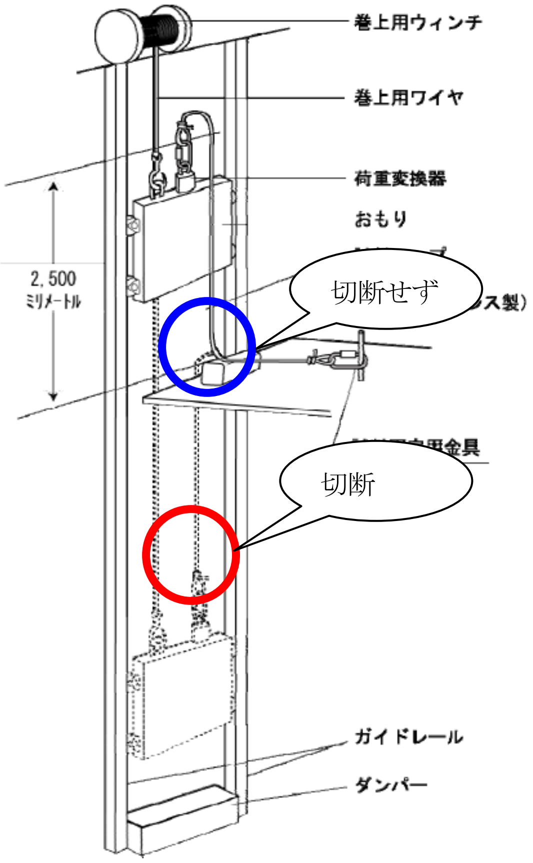


図 5.3-2 衝撃試験での切断箇所

UIAA マークが付いた製品であっても、5.2.3 で示したように、技術基準の試験で不合格となるものが３製品あった。落下衝撃試験で不合格となる理由として、技術基準の試験方法の方が UIAA/CE のものより厳しい条件で試験を行っていることが考えられる。

UIAA/CE の試験方法では、重りの高さが技術基準のものと比べて 30cm 低い。また、試料固定部分と結びの部分で衝撃力を吸収することができる。UIAA/CE では、試料固定部分において、ロープを固定分で三重に巻きつけてある。このため、重りの落下において、ロープの巻きが締まり、その部分で衝撃力を吸収することができる。結びの 8 の字結びでは、引っ張ったとき硬くなる特性があるため、結びの部分で衝撃力を吸収することができる。一方、技術基準の試験方法では、試料固定部分に直接ロープを結んでいるため、ロープに衝撃力が伝わることとなる。このように、技術基準の試験方法は、UIAA/CE のものと比べ、厳しい条件で試験を行っていると考えられる。

本製品は、5.2.1 で述べたように、訓練を受けた者が利用する製品である。製品の安全

性は、訓練で確認できたものと同じであることが望ましい。技術基準の試験方法は、結び方にブーリン結びを用いており、訓練の実情にあっていない。技術基準の試験方法では、実情より厳しすぎる条件であると考えられる。本製品における安全性を確認する試験方法では、UIAA の試験方法のように訓練の実情にあったものが、利用者の期待に応えるものであり、望ましいと考えられる。

5.4 特定用品の取扱い

登山用ロープの状況をまとめると、以下の通りである。

- 市場に流通している商品は、UIAA マークのものが 9 割を占める。PSC の技術基準適合検査の過去 5 年間の試験において、UIAA マークを付けた製品試料で技術基準を満足しなかった試料は 268 本中 9 本で、3%である。9 本の試料のうち、最後まで合格できなった製品は 262 製品中 3 製品（6 試料）で、1%である。
- 登山用ロープが起因となった事故は、発生していない。UIAA マークのリコール対象となった製品は、2007 年からの 237 製品中 1 製品で、0.3%である。
- 技術基準適合性検査の試験方法では、現在、訓練で指導されない結び方を用いており、製品の使われた方と異なる状況での試験方法となっている。一方、UIAA/CE の試験方法では、訓練で用いられている結び方であり、製品の使われ方と一致している。

登山用ロープでは、UIAA マークの製品が市場の大多数を占め、UIAA マークを付した製品の大多数が、PSC の技術基準を満足している。また、登山用ロープは、訓練を受けた者が利用する製品であり、その訓練での使われ方は UIAA/CE の試験方法と合致したものである。UIAA/CE の試験方法の方が、実情と合致しているために、利用者の期待を満足する性能を確認できるものと考えられる。

よって、登山用ロープを PSC マークから除外しても、利用者が UIAA マークを確認することによって、利用者の安全性は確保されるものと考えられる。

5.5 特定用品に関する海外規格調査

登山用ロープ以外の特定用品に対し、海外において、どのような規格（国際規格）で安全性を確保しているのかを調査する。国際規格において、技術基準と同等以上であれば、認証機関がその規格で認証を行うことによって、技術基準と同程度で、製品の安全性を担保することができると考えられる。

調査対象の特定製品は、以下のものとする。浴槽用温水循環器は、日本独自の製品であるので対象から除外する。

- 乗車用ヘルメット
- 家庭用圧力なべ及び圧力がま
- 乳幼児用ベッド

乗車用ヘルメット、家庭用圧力なべ及び圧力がま、乳幼児ベッドでは、登山用ロープでの UIAA マークのように、国際的に利用されている規格は存在しなかった。乗車用ヘルメット、家庭用圧力なべ及び圧力がま、乳幼児ベッドの各製品における、アメリカ、ヨーロッパでの安全規制、安全規格を次に示す。

■ 乗車用ヘルメット

以下に示すように、アメリカ、ヨーロッパでは安全規制が存在する。

- アメリカ

Standard No. 218; Motorcycle helmets. Code of Federal Regulations, Title 49, section 571.218. National Highway Traffic Safety Administration. 1 October 2007. Retrieved 19 September 2008.

- ヨーロッパ

ECE 22.05 Motorcycle Helmet Standard, revision 2". Economic Commission for Europe. 16 October 1995.　Retrieved 19 September 2008.

■ 家庭用圧力なべ及び圧力がま

以下に示すように、アメリカでは安全規格が、ヨーロッパでは安全規制が存在する。

- アメリカ

ANSI/UL 136 Standard for Safety Pressure Cookers

- ヨーロッパ

圧力容器指令（97/23/EC）として、以下の規格を満足することが要求されている。

EN 12778:2002　　Cookware. Pressure cookers for domestic use

EN 12983-1:2000　　Cookware. Domestic cookware for use on top of a stove, cooker or hob. General requirements

■ 乳幼児用ベッド

以下に示すように、アメリカでは安全規制が、ヨーロッパでは安全規格が存在する。

- アメリカ

  30 年間修正が行われなかったことにより、CPSC(Consumer Product Safety Commission) が新しい安全規格を作成した。

  16 CFR Parts 1219, 1220, 1500

- ヨーロッパ

  EN 716-1:2008 Furniture. Children's cots and folding cots for domestic use. Safety requirements

5.6 まとめ

特定製品のうち「登山用ロープ」については、特定用品から除外するという視点で、国内外の流通状況の調査、関係する国際規格及び検査方法などを調査した。

登山用ロープは、訓練を受けた利用者が使用する製品であって、UIAA マークの製品が市場の 9 割以上を占めていた。また、UIAA の試験方法は、利用者の製品の使い方の実情と合致していた。このため、登山用ロープを PSC マークから除外しても、消費者の安全性は確保されるものと考えられる。

6 おわりに

本事業では、消安法の遵守状況を確認及び、技術基準が特定製品の技術開発と齟齬がないのかを確認するための調査を行った。

市販されている特定製品の技術基準への適合性確認では、技術基準への不適合製品が存在した。今後も、モニタリングを行う必要があると考える。携帯用レーザー応用装置の調査では、携帯用レーザー応用装置の技術基準に関する委員会を通じて、技術開発と齟齬がない技術基準案を検討した。登山用ロープの調査では、国際標準である UIAA マークを付した製品が国内市場で９割以上を占め、製品起因の事故も発生していないことにより、登山用ロープを特定製品から除外することを提案した。

製品安全を取り巻く技術的環境、社会的環境は、年々変化している。今後とも、継続的に安全性の調査及び技術基準の調査が行われることを望む。

非　売　品

禁無断転載

平成 22 年度
製品安全関連法の施行
（消費生活用製品安全法の特定製品安全性調査確認
及び技術基準策定調査）

報告書

発　行　平成 23 年 2 月

報告者　株式会社　三菱総合研究所

〒100-8141

東京都千代田区永田町二丁目１０番３号

電　話　03-6705-6041